

La vie et les ouvrages de Denis Papin ; par L. de La Saussaye,... et A. Péan,...

Péan, Alonso. Auteur du texte. La vie et les ouvrages de Denis Papin ; par L. de La Saussaye,... et A. Péan,.... 1869.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

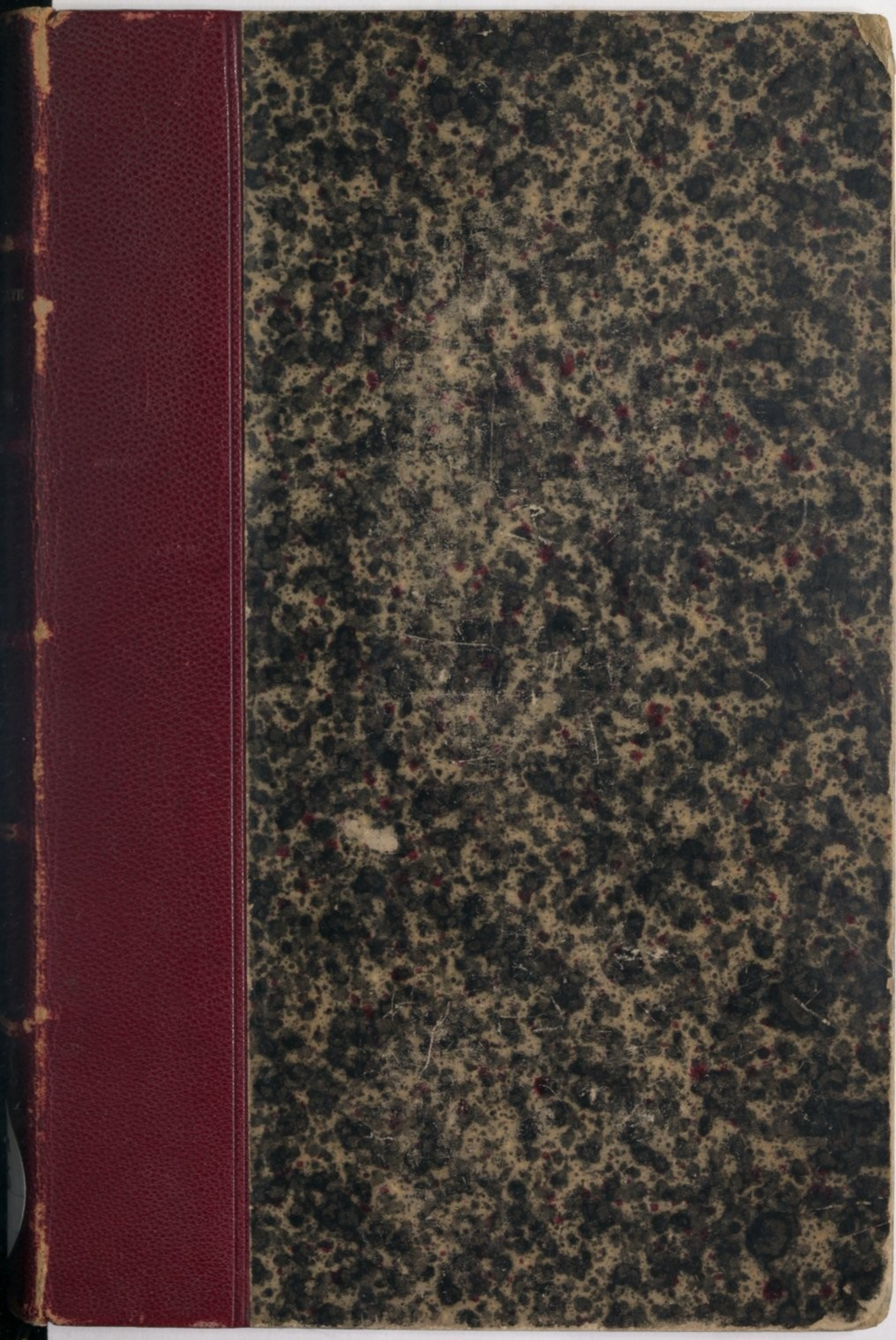
- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

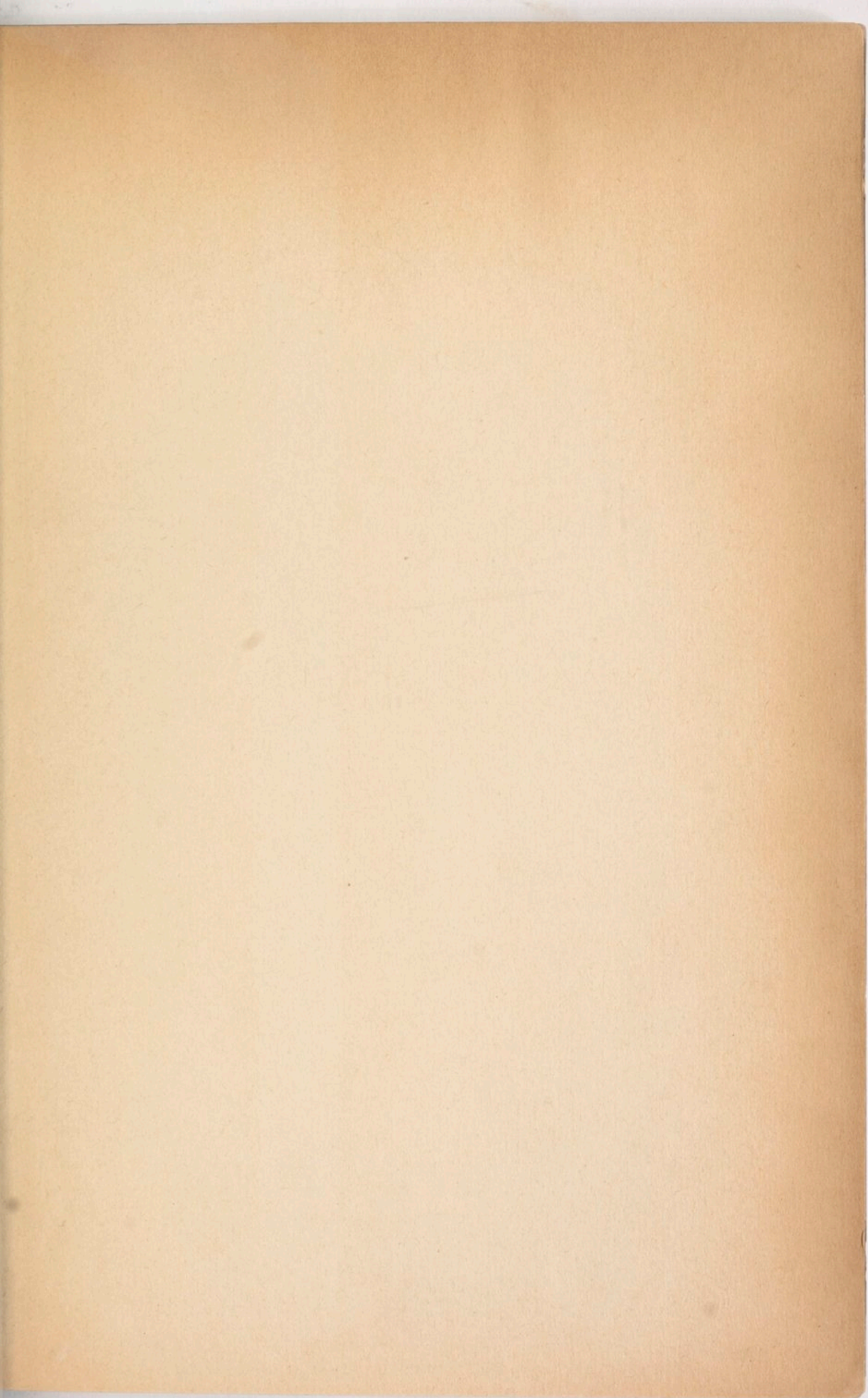
6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.









Conservé la Couverture

LA VIE ET LES OUVRAGES

2461

DE

DENIS PAPIN

PAR L. DE LA SAUSSAYE

MEMBRE DE L'INSTITUT

ET DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE BLOIS

ET A. PÉAN

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE BLOIS

L'homme de génie qui devance trop son
siècle est toujours méconnu.

ARAGO.

TOME PREMIER

1^{re} PARTIE.



PARIS

BLOIS

FRANCK, 67, RUE RICHELIEU

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

M DCCC LXIX

Droits de reproduction & de traduction réservés.

LA VIE ET LES OUVRAGES

DE

DENIS PAPIN

*Ln²⁷
25125.*



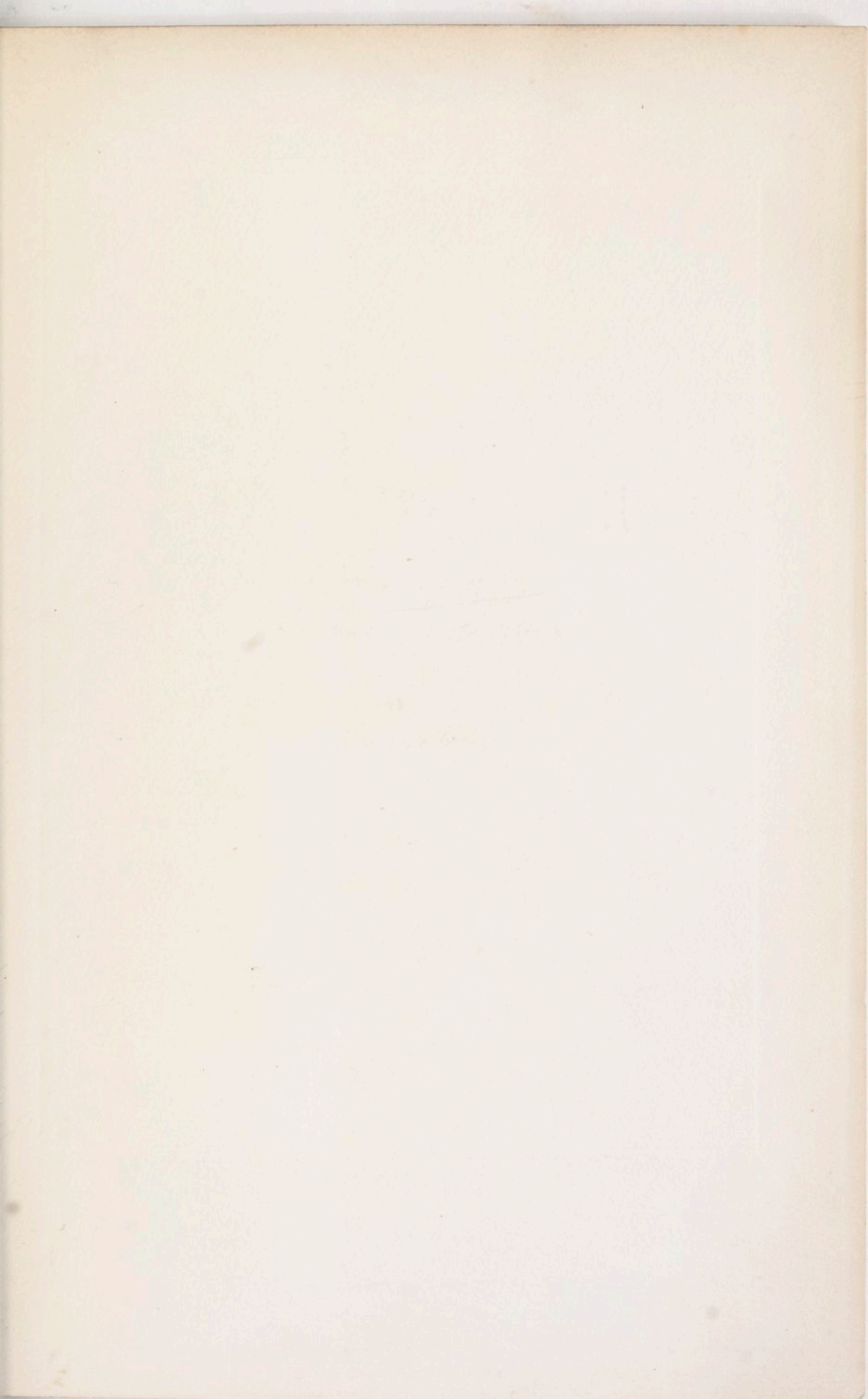
Tiré à 400 exemplaires

20 sur papier vergé & 5 sur papier vergé & teinté.

Tous droits réservés.



LYON. — IMPRIMERIE LOUIS PERRIN.





Lemaître Sculp.

d'après le portrait original de l'Université de Marbourg.

LA VIE ET LES OUVRAGES
DE
DENIS PAPIN

PAR L. DE LA SAUSSAYE

MEMBRE DE L'INSTITUT

ET DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE BLOIS

ET A. PÉAN

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE BLOIS



L'homme de génie qui devance trop son
siècle est toujours méconnu.

ARAGO.

TOME PREMIER



PARIS

BLOIS

FRANCK, 67, RUE RICHELIEU

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

M DCCC LXIX

DEPT. OF AGRICULTURE

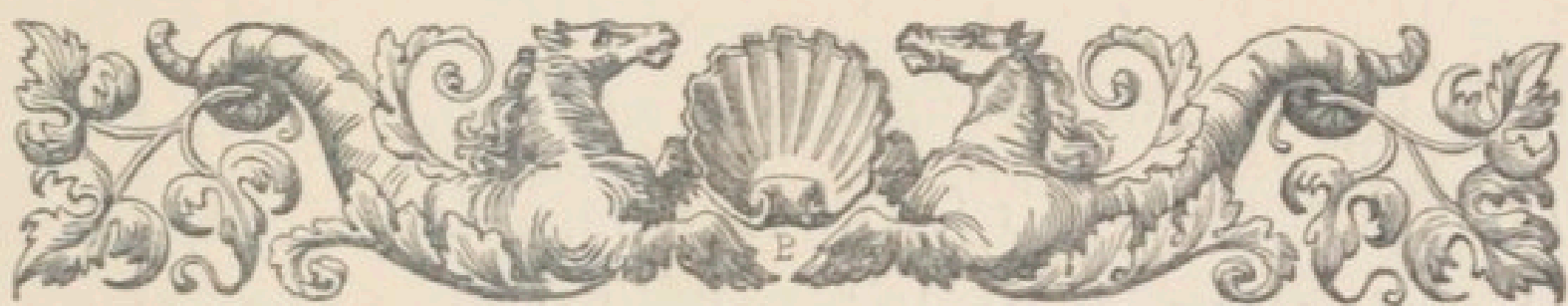
UNITED STATES GOVERNMENT

A LA
MÉMOIRE
DE
FRANÇOIS ARAGO

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION

VIE DE PAPIN



A MONSIEUR A. PÉAN.

MON CHER COLLABORATEUR,



Il l'adage : habent sua fata libelli peut trouver une application juste, c'est assurément au livre que nous publions aujourd'hui. J'en avais conçu la pensée en 1831, après avoir lu la notice d'Arago sur les machines à vapeur, où Denis Papin, ce Blésois si longtemps méconnu, recevait enfin sa part de gloire dans l'une des plus grandes inventions des temps modernes. Mais la situation que venait de me faire la Révolution de juillet ne me disposait guère à tenter une entreprise littéraire; je la remis à de meilleurs jours.

Néanmoins, en 1834, dans le journal Le Blaisois, j'y préludais par une série d'articles sur Papin &, en 1835,

dans *La France départementale*, par une lettre où, d'après *Arago*, je revendiquais les titres de mon illustre compatriote.

L'année 1837, en qualité de secrétaire de la Société des sciences & des lettres de Blois, j'adressais à la municipalité de la ville natale de Papin une pétition tendant à provoquer une souscription pour élever une statue à notre vieux concitoyen. Puis, son éloge était mis au concours par la même Société; M. le docteur Ducoux remporta le prix. Son *Mémoire*, publié en 1838, résumant tout ce que l'on savait alors de la vie & des œuvres du grand physicien, me fit encore différer la publication projetée.

Mais, en 1846, un voyage en Allemagne & en Angleterre m'ayant mis sur la trace de travaux inédits de Papin & de sa correspondance avec Leibniz, je jugeai le moment opportun pour reprendre mon travail. L'année suivante, j'en commençais l'impression; *Arago* voulait bien en accepter la dédicace. Bientôt, une seconde Révolution venait à la traverse; les perturbations apportées dans les ressources financières de l'entreprise l'arrêtaient une troisième fois.

Elle faillit renaître en 1861, grâce à une circonstance qui semblait des plus favorables. Le Comité historique des Sciences, près le ministère de l'Instruction publique, avait décidé qu'une réimpression des *OEuvres de Denis Papin* serait faite sous le patronage du Ministre & sur les fonds destinés à la publication des Documents inédits. En effet, l'excessive rareté des vieilles éditions de Papin pouvait faire considérer ses ouvrages comme non édités. Une lettre ministérielle m'in-

formait que, sur la proposition du Comité, j'étais chargé de diriger cette publication. A ma demande, un collaborateur, de l'ordre des Sciences, M. L. Figuier, me fut associé.

Pour me rendre digne du mandat que l'on me confiait, j'entrepris de nouveaux voyages en Allemagne, en Angleterre, en Hollande..., enfin partout où l'infortuné Papin avait traîné sa vie d'exil & de misère. Mais la publication, qui devait être poussée avec la plus grande activité, ce sont les expressions de la lettre de M. Rouland, fut abandonnée par son successeur.

Le 26 mars 1866, M. Figuier m'écrivait que, dès ce moment, il se réservait le droit de réimprimer, dans son ouvrage : Vies des Savants illustres, le travail qu'il avait publié sur Papin dans l'Histoire des principales découvertes des temps modernes. Le 30 août de la même année, le Ministre m'autorisait à continuer seul l'entreprise, en dehors de son administration.

Une longue & douloureuse maladie vint encore m'arrêter. Aussi, cette publication, rêvée en 1831, commencée en 1834, ajournée en 1838, mise sous presse en 1847, abandonnée en 1848, reprise en 1861, ne finit-elle par voir le jour qu'en la présente année 1869.

Tant de vicissitudes ont eu, du moins, cet avantage qu'elles m'ont créé d'honorables relations avec plusieurs hommes distingués, à l'Étranger & dans notre pays; tous m'ont prêté le plus généreux concours. Ainsi : je dois à M. Henke, professeur à l'Université de Marbourg, & à M. Bunsen,

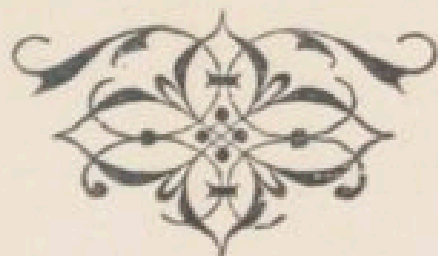
titulaire, en 1847, de la chaire de Papin à cette Université, de précieux renseignements sur le séjour de l'illustre proscrit dans la Hesse électorale & le Hanovre; à M. le marquis de Châteaurenard, ministre de France à Cassel, & à M. le professeur Muller d'avoir pu visiter toutes les localités où s'attachait, dans la capitale de la Hesse, le souvenir de Papin; à M. Grotefend, directeur des Archives & à MM. Kahle & Böttiger, secrétaires de la Bibliothèque royale de Hanovre, la facilité de compulser à loisir la correspondance de Leibniz; à feu M. van der Chijs, de l'Université de Leyde, la connaissance de plusieurs lettres de Huggens & de Papin; à M. Walter White, la recherche, aux archives de la Société Royale, dont il est secrétaire-adjoint, de documents importants échappés à mes premières investigations; à M. Merget, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Lyon, de précieux secours pour l'intelligence des textes purement scientifiques laissés par le célèbre inventeur. Que tous ces auxiliaires si bienveillants trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude!

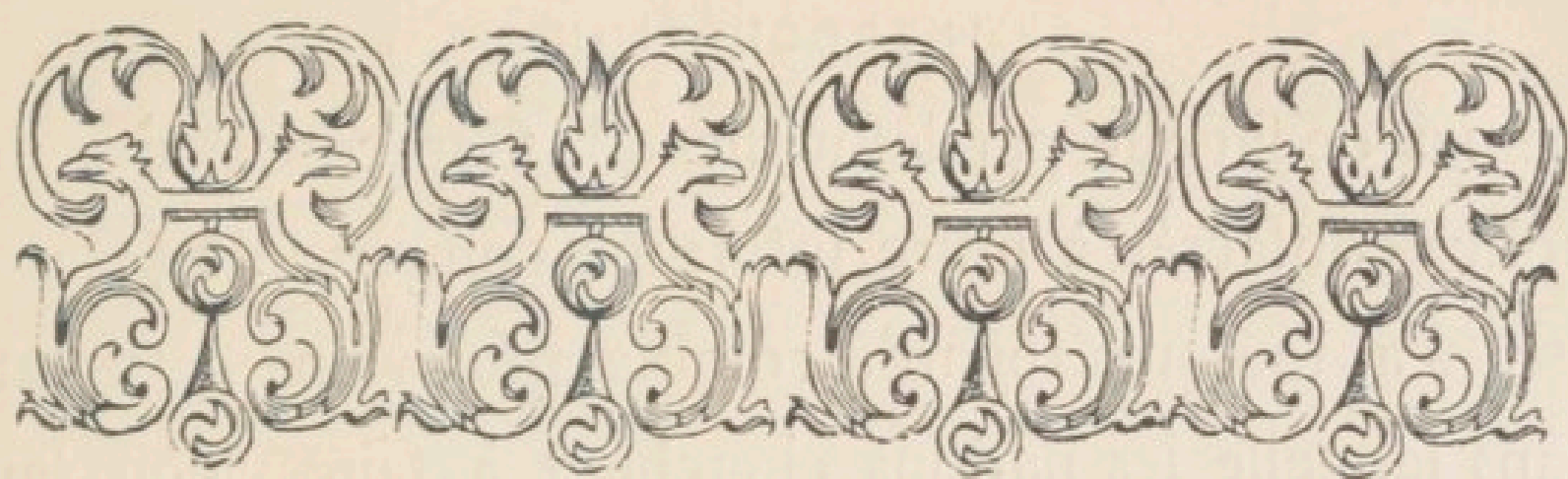
Pour vous, mon cher collaborateur, vous avez secondé mes recherches, durant mon dernier voyage d'Allemagne, en 1863; vous avez pris ensuite une grande & utile part à tous mes travaux sur Papin : le livre qui les comprend devait montrer, sur son titre, votre nom à côté du mien.

Par un heureux concours de circonstances, après nous être rencontrés, au début de la vie, sur les bancs du collège de Blois, quand venaient de les quitter Augustin & Amédée

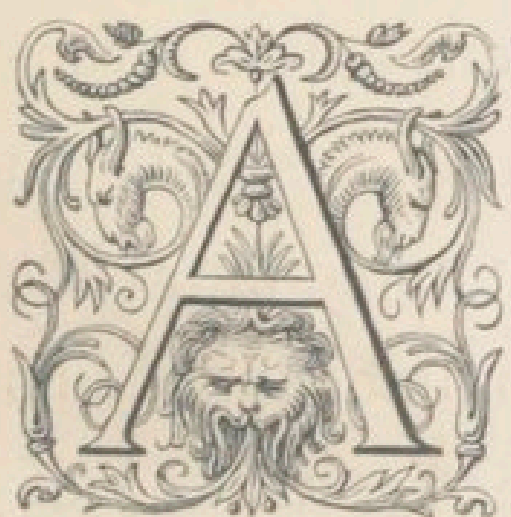
Thierry, nos éminents compatriotes, nous nous retrouvons, à la fin de notre carrière, pour élever à une autre grande illustration de notre terre natale le monument le plus complet de ses œuvres.

L. DE LA SAUSSAYE.





INTRODUCTION



U récit sincère de chaque découverte joindre l'ordre chronologique qui la place à son rang & à sa date, est sans contredit la condition essentielle d'une bonne histoire de la Machine à vapeur. Cette méthode dispense de toute discussion vaine. Qu'importe la nationalité de l'inventeur ; la seule chose à considérer n'est-elle pas l'invention elle-même ? Telle est notre opinion. Combien nous sommes heureux de la rencontrer, si bien exprimée, dans les considérations

pleines de sagesse par lesquelles M. Cap commence une notice consacrée à notre infortuné compatriote (1) :

« J'ai toujours regardé comme assez vaine cette lutte dans laquelle les nations cherchent à faire valoir leurs droits à quelque grande découverte, sous prétexte que l'un de ceux qui l'ont faite leur appartient par la naissance. Je dis l'un de ceux qui l'ont faite, car il est évident qu'une grande pensée n'éclate pas spontanément & sans être entourée de précédents nombreux. Le germe existe dans l'ensemble des idées de l'époque, le terrain est déjà défriché, cultivé par quelques mains habiles, puis le temps en développe, en mûrit le fruit, jusqu'à ce qu'un homme de génie soit appelé à le cueillir. Colomb n'imagina pas d'emblée l'existence d'un nouveau continent ; mille indices, mille circonstances l'amènèrent à cette prévision qu'il eut seul le courage & la gloire de réaliser. Il en est de même de toutes les grandes découvertes. La boussole, l'imprimerie, l'électricité & cent autres inventions de premier ordre existaient en germe & s'agitaient dans la sphère de l'époque où elles firent explosion. Cela est si vrai que très-souvent plusieurs hommes supérieurs en concurent en même temps la pensée. Fermat & Descartes imaginèrent simultanément les principes du calcul différentiel ; un demi-siècle après, Newton & Leibniz en firent, au même moment, l'application. Lavoisier,

(1) *L'Illustration*, mai 1845, t. II, IV^e livraison.

Priestley, Scheele & Payen découvrirent à la fois l'oxygène, presque dans la même année.

» Quant à la question de patrie, comment la résoudre avec impartialité ? S'agit-il du lieu où l'inventeur prit naissance, ou de celui où l'invention apparut pour la première fois ? Huyghens & Gassendi, l'un hollandais, l'autre italien, firent en France la plupart de leurs découvertes ; Descartes & Papin, tous deux français, passèrent les deux tiers de leur vie hors du sol natal ; Pouffin habita presque toujours l'Italie, & le compositeur saxon Hændel vécut plus de cinquante ans en Angleterre. Est-ce à leur patrie originaire ou à leur patrie adoptive qu'appartiennent les œuvres de leur génie ? Si Fulton, mieux apprécié en France, eût construit chez nous son premier bateau à vapeur, aurions-nous le droit de revendiquer l'honneur de cette admirable invention (1) ? L'histoire de la science, selon moi, ne saurait s'arrêter à ces vaines disputes ; elle rend justice à tout homme qui présente des titres légitimes au développement de l'intelligence, au progrès de la civilisation, & ne voit, dans tous ceux qui

(1) En vertu de ce principe, les Allemands se croient autorisés à nous contester l'invention des machines à vapeur. Papin, disent-ils, était naturalisé allemand, était médecin & conseiller d'un prince d'Allemagne lorsqu'il fit sa glorieuse découverte ; cette découverte est donc allemande : « Demnach kann man Papin als den

Erfinder der Dampfmaschine ansehen und, obgleich er ein geborner Franzose, aber naturalisierter und angestellter Deutscher war, die von ihm gemachte Erfindung als eine deutsche behaupten. » (*Zeitschrift des historischen Vereins für Niedersachsen*, 1850, p. 291.)

(Note des Editeurs.)

ont fait prévaloir une idée heureuse, que les membres d'une même famille, celle des bienfaiteurs de l'humanité. »

Ces lignes étant l'expression fidèle de la pensée qui nous guide, nous ne pouvons mieux faire que de les donner comme préface à notre travail. Il est certain que, dans l'immense solidarité intellectuelle qui lie aujourd'hui les peuples civilisés, toutes ces revendications, dictées par un sot orgueil national, ne sont plus, aux yeux des lecteurs sérieux, que de misérables querelles de clocher.

D'autre part, les grandes inventions destinées à changer la face de l'humanité n'entrent, le plus souvent, dans le domaine des faits accomplis qu'après avoir passé par une filière, en quelque sorte providentielle, de tentatives isolées. Aborder l'histoire des découvertes d'un génie inventif, sans la faire précéder du récit des expériences qui les ont préparées, ferait donc, à notre avis, s'acquitter imparfaitement de la tâche proposée. D'une part, ce récit d'essais antérieurs, quelque peu considérables qu'ils soient, a le mérite de familiariser le lecteur avec les questions, parfois ardues, qui seront ultérieurement traitées ; de l'autre, il semble important, au point de vue des progrès de l'esprit humain, de montrer le point précis où se trouvait amené, par le persévérant effort de vingt générations de penseurs, le problème enfin résolu. Cette manière de procéder a paru rationnelle,

obligatoire même au plus grand nombre de nos prédécesseurs; nous devons l'adopter. Mais en établissant le compte des hommes plus ou moins fameux qui ont apporté leur contingent préalable à l'œuvre où s'est immortalisé Papin, nous tâcherons, autant que possible, de nous tenir éloignés des prétentions & des préférences, ces causes, souvent involontaires, d'appréciations erronées; nous dirons ce qui revient à chacun dans l'entreprise commune, ce qu'il doit à ses devanciers & ce que lui fit perdre le milieu d'erreurs & de préjugés dans lequel ses découvertes furent ou conçues ou mises en œuvre.

I

NOTIONS SUR LA VAPEUR DANS L'ANTIQUITÉ.

Aristote. — Vitruve. — Sénèque. — Héron. — Anthémios. — Les prêtres wendo-forabes.

Il n'est pas possible d'admettre que les anciens aient ignoré la puissance d'impulsion des vapeurs dégagées par l'eau mise en ébullition. Les notions sur cette force motrice sont aussi vieilles que les premiers essais de la céramique. Dès cet âge, le soulèvement répété du couvercle des marmites grossières, où cuisait l'aliment journalier, a dû frapper bien des fois les regards des familles primitives assises autour de l'âtre. Néanmoins, aucun document certain n'atteste que les anciens philosophes

aient jamais songé à tirer parti de cette découverte pour l'utilité du genre humain. Chez les Grecs, peuple doué d'une imagination vive & brillante, la science physique ne repose, le plus souvent, que sur de vaines hypothèses. L'induction, l'analogie, & rarement l'expérience, les amènent parfois à soulever un coin du voile qui leur dérobe la connaissance des choses. Dans les idées spéculatives de leurs écoles, il serait difficile, pour ne pas dire impossible, de saisir une idée exacte sur la nature de la vapeur & les propriétés de l'air. Aristote, néanmoins, donne une explication assez vraie de la cause des tremblements de terre; mais, à l'appui de sa théorie, ce n'est pas l'expérimentation qu'il invoque, c'est l'action visible des phénomènes naturels. Des instruments d'expérimentation venaient cependant en aide aux idées spéculatives. « Lorsque, dit-il, on est obligé de traiter de choses qui sortent des limites ordinaires & tiennent à l'organisation de la nature, on se trouve arrêté par de très-graves difficultés: le vrai moyen de les résoudre est de recourir à l'art (1). » Quoi qu'il en soit, voici son explication de la cause des tremblements de terre:

« S'il est vrai qu'il soit de l'essence des choses que les courants d'air (2) proviennent de l'action combinée de la chaleur & de l'humidité (*ἀπὸ υγροῦ καὶ ἀπὸ ξηροῦ*),

(1) *Quæst. mecan.*, ad init.

ne se sert point d'*ἀνεμος* pour expri-

(2) On traduit ici *ἀνεῦμα* par courant d'air & non par vent. Aristote

mer un courant d'air de nature ou d'origine gazeuse. Les translations lati-

il est aisé de concevoir pourquoi, en telle circonstance donnée, la terre, fatalement, éprouve un mouvement oscillatoire. La terre est d'elle-même aride ; mais, par l'effet des eaux pluviales infiltrées, elle reçoit une énorme quantité d'élément liquide (*νοτίδα πολλήν*). Dès lors, aussitôt que cette masse d'eau fermente, échauffée par les rayons du soleil & par le calorique inhérent à notre globe lui-même (*ὕπὸ τοῦ ἡλίου καὶ τοῦ ἐν αὐτῇ πυρός*), de nombreux courants d'air se produisent à l'intérieur de la même façon qu'à l'extérieur. Tantôt ces courants d'air s'écoulent entièrement au dehors, doués d'une vitesse soudaine ; tantôt ils se répandent dans la profondeur interne ; le plus souvent ils se partagent entre l'une & l'autre direction. »

Après quelques explications de ce mouvement alternatif des courants d'air, enfantés par la chaleur & l'humidité, le Stagyrite ajoute :

« Si telle est la nature du courant d'air exhalé, seul, de tous les accidents de la matière, il a la puissance de communiquer le mouvement... L'eau, par conséquent, n'est pas plus que la terre la cause déterminante des oscillations du globe, mais ce courant d'air lui-même qui, lorsqu'il s'exhale & s'élève, prend son cours dans la profonde cavité de la terre (1). »

nes rendent *πνεῦμα* par *halitus*, *spiritus*, jamais par *ventus* ; un ancien commentateur italien de Héron,

Giorgi d'Urbino, le traduit par *aria commossa*.

(1) Arist., *De Meteor.*, lib. II, cap. 8.

Les Romains, héritiers ou plutôt imitateurs des Grecs dans les choses de l'intelligence, n'ont pas, sur les propriétés de l'atmosphère & sur l'action de la vapeur, des notions plus sûres que l'illustre précepteur d'Alexandre. Dans le siècle d'Auguste, Vitruve, ayant à définir la nature des vents, se contente d'extraire, en commençant, l'explication d'Aristote que nous venons de citer ; il la confirme ensuite par l'expérience de l'éolipyle :

« Le vent, dit le célèbre architecte, est un courant d'air dont l'agitation irrégulière cause un flux & un reflux. Il est produit par la chaleur qui agit sur l'humidité, & dont l'action impétueuse en fait sortir le souffle du vent. Ce qui peut se vérifier à l'aide des éolipyles d'airain, dont l'ingénieuse découverte fait pénétrer la lumière dans les secrets que la nature semblait avoir réservés aux dieux. Les éolipyles, qui sont des boules creuses, faites d'airain, n'ont qu'une petite ouverture par laquelle on fait entrer de l'eau. On les place devant le feu. Avant d'être échauffés, ils ne laissent échapper aucun air ; mais ils n'ont pas plus tôt éprouvé l'action de la chaleur, qu'ils lancent vers le feu un vent impétueux. Cette expérience, si simple & si courte, nous met à même d'apprécier les causes si grandes & si extraordinaires des vents & de l'air (1). »

Un demi-siècle après, Sénèque est plus explicite. Sa

(1) *Architect.*, lib. I, cap. IV, traduit. de Maufras.

définition des tremblements de terre ne ferait pas dévouée par la science moderne. La voici :

« Certains philosophes, tout en expliquant les tremblements de terre par le feu, lui assignent un autre rôle. Ce feu, qui bouillonne en plusieurs endroits, exhale nécessairement des torrents de vapeur qui n'ont pas d'issue & qui dilatent fortement l'air ; quand ils agissent avec plus d'énergie, ils renversent les obstacles ; moins véhéments, ils ne peuvent qu'ébranler le sol. Nous voyons l'eau bouillonner sur le feu. Ce que nos foyers produisent sur ce peu de liquide dans une étroite chaudière, ne doutons pas que le vaste & ardent foyer souterrain ne le produise avec plus de force sur de plus grandes masses d'eau. Alors la vapeur de ces eaux bouillonnantes secoue vivement tout ce qu'elle frappe (1). »

Telles sont, sur les propriétés de l'air, sur son élasticité, sur la puissance de la vapeur, les opinions de l'antiquité qui s'éloignent le moins des explications modernes. Ses expériences ne vont pas au-delà de sa théorie. Durant des siècles, le peu de résultats qu'elles obtiennent demeure inconnu ou stérile. On doit s'étonner qu'une branche des sciences physiques, aujourd'hui si féconde, n'ait pas attiré l'attention d'Archimède. Ce vaste & patient génie, le seul des Grecs qui fut mener de front la pratique & la

(1) *Quæst. natur.*, lib. V, 11, traduct. de la collection Nisard.

théorie, eût peut-être réalisé quelque'une des grandes découvertes dont notre temps s'honore. Mais la liste de ses œuvres, si l'on en excepte le traité de l'*Equilibre des corps plongés dans un liquide*, prouve que d'autres sujets furent le but plus exclusif de ses immortelles études. Pour trouver une mention des premiers essais de l'application de la force mouvante due à l'énergie des vapeurs aqueuses, il faut descendre jusqu'à la fin du II^e siècle avant notre ère. A cette date nous rencontrons Héron, dit l'Ancien, d'Alexandrie.

Héron, qu'il ne faut pas confondre avec d'autres mathématiciens de ce nom, nés longtemps après lui, s'occupa de mathématiques, de mécanique, de physique appliquée. Il ne nous reste que des fragments des traités nombreux qu'il composa. Ce sont entr'autres : les *Belopœica* (machines de guerre) & les *Pneumatica* (machines à vent ou plutôt à air). Nous n'avons à nous occuper que de ce dernier ouvrage, plus connu sous le nom de *Spiritualia* que lui ont imposé les interprètes latins.

On a fait au savant Alexandrin plus d'honneur qu'il n'en réclame. On lui attribue généralement l'invention des procédés & des appareils donnés par les *Pneumatica*; lui-même est plus modeste : il avoue, dès le commencement de sa préface, « qu'il a cru utile de mettre en ordre, non-seulement ce que les anciens mathématiciens & mécaniciens ont écrit, mais encore ce qu'il a pu découvrir par lui-même, persuadé que ceux qui s'occu-

pent de questions physiques lui sauront gré de ce surcroît ajouté aux œuvres de ses prédécesseurs. »

Cet aveu est important : il prouve que les *Pneumatica*, sauf ce que les âges ont emporté, doivent être regardés comme un résumé complet des notions acquises, en l'an 120 avant J.-C., sur la pesanteur de l'air, sur le vide, sur la vaporisation des eaux ; & que les opinions de l'auteur, touchant ces curieux phénomènes, ne sont en réalité que les opinions de la Grèce savante, complétées & mises en ordre à cette même date de l'an 120 (1). Avant de passer à l'analyse des expériences de Héron sur la vapeur, sachons donc quelle idée la science physique de son temps lui avait donnée des causes qui la produisaient. Voici ce que nous lisons à ce sujet dans la préface :

« Avant d'en venir à ce que je vais établir, je crois opportun de définir exactement le vide ; car les savants ne sont pas d'accord à cet égard : les uns affirmant d'une manière absolue que le vide n'existe nulle part ni à aucun degré, & les autres prétendant que, s'il ne se groupe jamais de manière à former un vide aggloméré, il se trouve répandu par très-petites places, par interstices, dans l'air, le feu, l'humide & d'autres corps ; & je dois

(1) Au nombre des découvertes de nos jours : elle sert, par exemple, dans les mines de Schemnitz, en Hongrie, comme machine d'épuisement. (Arago, *Not. scient.*, dans l'*Ann. du Bur. des longit.* de 1836, p. 225.)

déclarer que l'évidence nous oblige à tenir pour vraie l'opinion de ces derniers.

» Plongez, par exemple, un vase réputé vide dans l'eau, en le tenant droit & l'ouverture en bas ; l'eau, quoique le vase soit submergé, n'entre pas dedans. Mais faites un trou dans le fond, toujours maintenu en haut, & l'eau entrera tout de suite. Bien mieux, avant de faire le trou, retournez rapidement le vase, & la superficie intérieure se trouvera dans l'état où elle se trouvait avant la submersion, c'est-à-dire qu'elle ne fera ni mouillée, ni même effleurée par le liquide ; d'où je dois nécessairement conclure que l'air est un corps ; ce corps, dès qu'on l'ébranle, donne naissance à une sorte de souffle qui n'est que l'air lui-même mis en mouvement. Cela est tellement vrai, que si, au moment où l'eau entre dans le vase en question, on approche la main du trou qu'on a pratiqué, cette main reçoit l'impression d'un souffle qui s'échappe, ou, en d'autres termes, de l'air chassé du vase par la soudaine affluence de l'eau.

» Donc, s'il est absurde de s'imaginer que, au nombre des choses douées des conditions de l'être, se trouve un vide tenant de son principe la faculté de se grouper, de former un tout, il ne l'est pas de croire ce même vide disséminé par places infiniment petites dans l'air, l'eau & les autres corps organiques (1). »

(1) *Pneumat.*, dans les *Mathem. veter.*

Comme on le voit, Héron, à l'exemple d'une partie des physiciens antérieurs, n'admet pas l'existence d'un vide parfait, subsistant à l'état homogène. Cependant, pour se rendre compte de certains phénomènes, alors inexplicables, il croit, avec plusieurs autres de ses devanciers, que le vide existe, mais disséminé en atomes, en corpuscules insensibles, dans tous les corps de la nature.

De nos jours, les meilleures machines pneumatiques ne font pas le vide au-delà de $0^m,002$; c'est un vide relatif. L'existence même du vide absolu dans les espaces stellaires est loin d'être généralement admise. Les opinions de Héron ne s'écartent donc pas trop de celles des modernes ; elles ont de plus le mérite de nous initier à sa théorie sur la force de la vapeur.

D'après lui (1), le vent n'est jamais que le produit d'une puissante émanation gazeuse, dilatée en un sens & mise en contact avec une masse d'air qu'elle force, tantôt à se déplacer, tantôt, & par effet de l'expulsion du vide, à se réduire à un moindre volume (2). Cette masse d'air oblige également à se déplacer, de proche en proche, les masses d'air avoisinantes ; de là, mouvement, courant, souffle. Or, l'eau décomposée par le feu se change en air ; car les vapeurs qui se dégagent d'un

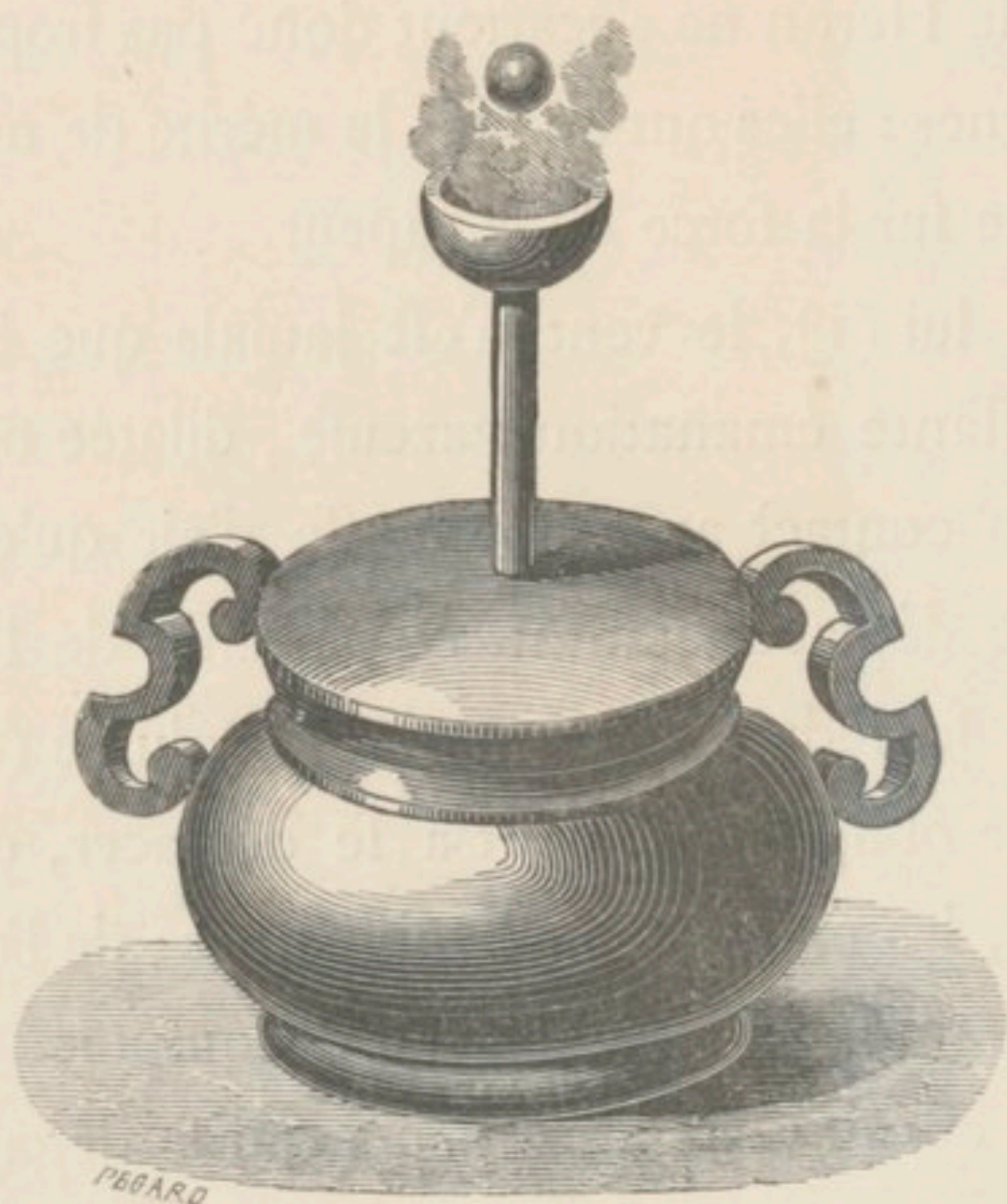
(1) *Pneumat.*, ad præf.

(2) Τοῦ ἀέρος καὶ ἐξωθουμένου καὶ λεπτυνομένου. — La réduction, atténuation de volume ou condensa-

tion de l'air, résulte, dans les idées de Héron, de l'expulsion des molécules de vide qu'il y suppose, comme nous l'avons dit, interposées.

vase plein d'eau bouillante ne sont pas autre chose que les parties constitutives du liquide qui passent à l'état de réduction & deviennent instantanément de l'air privé de vide. Il est dès lors aisé de concevoir que, forcées aussi de se convertir en air, les nouvelles vapeurs exhalées de l'eau bouillante doivent déterminer le même déplacement, le même mouvement, le même souffle que les fluides gazeux atmosphériques. C'est ce que l'auteur s'attache à démontrer dans les expériences XLV & L.

N^o XLV. — DES BOULES QUI DANSENT.



Cet appareil se compose d'une marmite ($\lambda\epsilon\beta\eta\varsigma$) exactement close, à la réserve d'une ouverture, munie d'un tube vertical évasé en tête, & sur lequel se place un petit

corps sphérique très-léger. L'eau contenue dans la marmite étant suffisamment chauffée, la boule fuit l'impulsion de la vapeur affluant dans le tube, & se projette au dehors en se balançant comme si elle dansait.

M. Lalanne (1) donne à cet appareil le nom de *Marmite à vapeur*, & M. Figuier (2) celui de *Marmite soulevant son couvercle*. Il est clair que l'expérience s'inspire du couvercle soulevé de la marmite ; cependant, la légèreté calculée de l'obstacle qui le remplace montre que, cent vingt ans avant notre ère, la force motrice de l'eau réduite à l'état de vapeur préoccupait déjà les physiciens grecs. A ce point de vue, la dénomination de M. Lalanne paraîtra peut-être plus juste que celle de M. Figuier.

N^o L. — DE LA BOULE QUI PIROUETTE.

Faire, au moyen d'un vase soumis à l'action du feu, tourner une petite sphère sur un point.

Soit AB une marmite contenant de l'eau, & placée sur le feu. On en ferme le couvercle CD, que l'on fait traverser par le tube recourbé EFG, dont l'extrémité G s'adapte à la boule creuse HK. A l'extrémité opposée, par un diamètre, est placé le pivot LM, fixé au couvercle CD. La boule ou sphère possède deux tubes engagés, sortant de chaque côté, suivant un diamètre, &

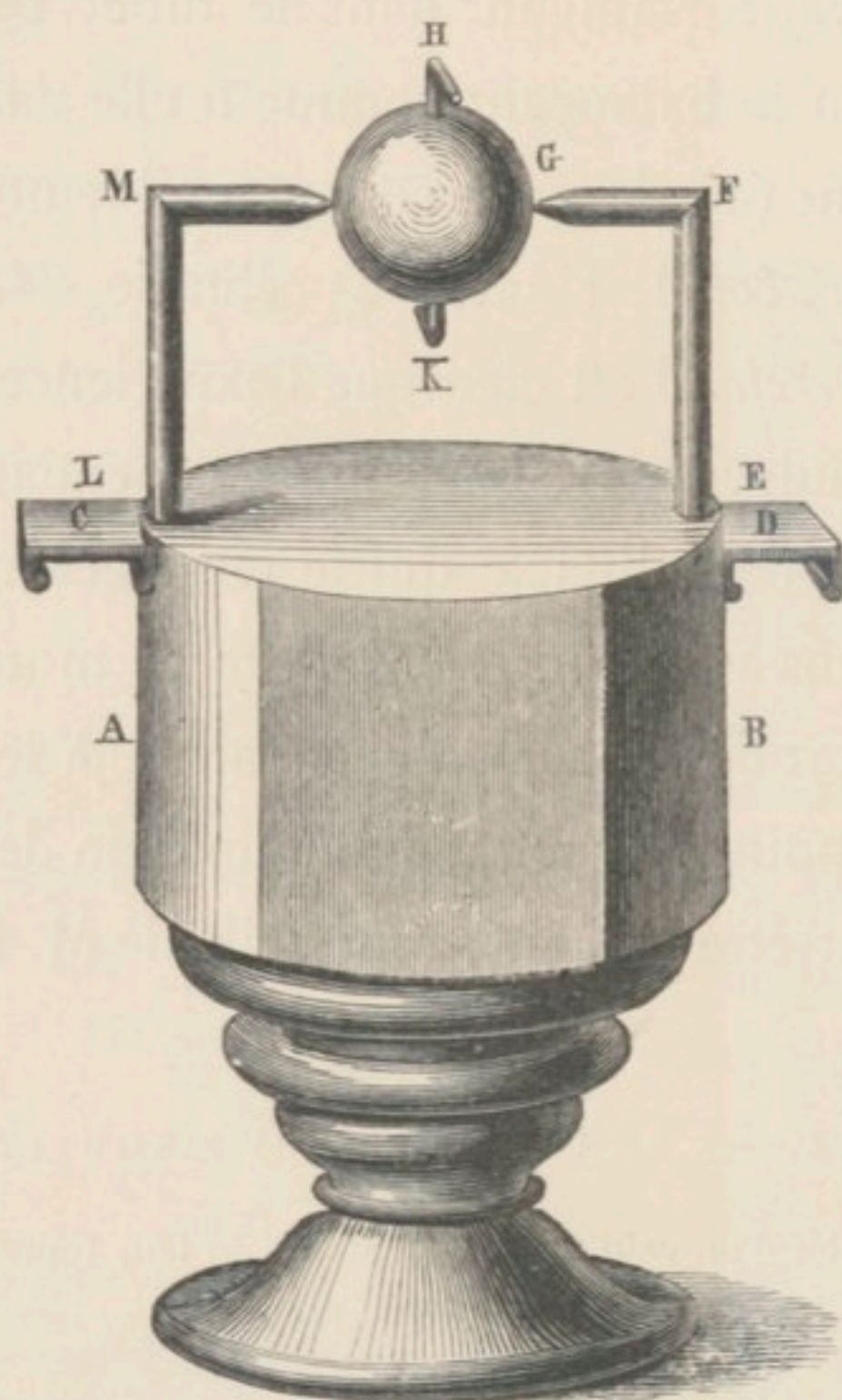
(1) *Encyclop. mod.*, an. 1852.

principales découvertes, &c., t. 1, p. 3 de

(2) *Exposition & Histoire des prin-*

la 6^e édition.

recourbés en sens inverse l'un de l'autre, à angles droits. Dès que le vase s'échauffe, la vapeur entre dans la



boule creuse par le tube recourbé EFG, &, sortant par les tubes divergents, la fait tourner, ainsi qu'on le voit faire par les automates qui dansent en rond.

Il est incontestable que, dans cette expérience comme dans la précédente, ce n'est pas à l'eau chauffée, mais à l'eau vaporisée, que Héron attribue l'effet mécanique. « La vapeur, dit-il, pénètre dans la boule & la fait pirouetter sur elle-même. » Ces termes ne laissent aucune prise à l'équivoque. D'autre part, on ne peut nier que l'expé-

rience n'ait pour but de communiquer à un mécanisme le mouvement déterminé par la vapeur de l'eau soumise à l'action du feu. Cette expérience est faite dans des proportions très-restreintes; l'appareil en lui-même est un jouet d'enfant, c'est vrai (1); mais le but est manifeste, & le résultat, bien qu'il s'obtienne par réaction, le résultat est réel. L'appareil L des *Spiritualia* semble donc offrir « un premier exemple de l'emploi de la vapeur comme force motrice (2) »; & le XLV doit en être considéré comme une sorte d'expérimentation préliminaire (3).

Nous venons de passer en revue les observations des anciens sur la vapeur aqueuse, jusqu'au premier siècle avant l'ère chrétienne. Ces observations, Héron eut la gloire d'en coordonner, d'en accroître l'ensemble, & la gloire, non moins grande peut-être, de les vulgariser. A partir de ce physicien, la force motrice de certains fluides, rendue évidente, fait son entrée, comme une vérité hors de toute discussion, dans le courant d'idées du

(1) La plupart des appareils, parfois rudimentaires, du recueil des *Spiritualia* nous paraissent de vrais tours de physique amusante; mais, à l'époque où florissait Héron, ces expériences, prises au sérieux, excitaient une admiration profonde. Dans le nombre, cependant, il en est plusieurs qui, présentant un véritable intérêt, justifient cette admiration des contemporains. Outre les N° XLV & L, nous citerons la pompe à incendie, l'orgue

hydraulique, le siphon & les machines avec emploi de leviers & de rouages dentés.

(2) Arago, ouvrage cité, pp. 226, 228 & 229. — R. Stuart, *A descriptive history of the steam engine*, p. 3, &c.

(3) Le recueil de Héron contient encore un modèle de machine semblable à la L°, mais avec un courant d'air chauffé pour moteur, au lieu d'un courant de vapeur.

monde hellénique. Elle y subsiste & s'y maintient. C'est désormais un de ces axiômes fondamentaux que tous acceptent & répandent, sans faire ni craindre d'objections. Nous n'en voulons pour preuve que le fait suivant, rapporté par le byzantin Agathias dans son *Histoire de Justinien*, & recueilli, avec des vues & sous des réserves diverses, par la plupart des écrivains qui ont traité de l'histoire de la vapeur. Nous empruntons la version élégante & correcte de M. Léon Renier, donnée par M. Lalanne (1).

« Il y avait à Byzance un homme appelé Zénon, inscrit sur la liste des avocats & très-bien avec l'Empereur. Il était voisin d'Anthémios (2), au point que leurs deux maisons paraissaient n'en faire qu'une & être comprises dans les mêmes limites. A la longue, une mésintelligence éclata entre eux, soit pour une fenêtre ouverte contrairement à l'usage, soit pour un bâtiment dont la hauteur excessive interceptait le jour, soit enfin pour quelque-une de ces nombreuses causes qui ne manquent jamais d'amener des dissensions entre très-proches voisins.

» Anthémios, ayant eu le dessous devant les tribunaux, ainsi qu'il devait s'y attendre, ayant pour adversaire un avocat & n'étant pas capable de lutter d'éloquence avec lui, imagina, pour se venger, le tour suivant, que lui fournit l'art qu'il cultivait.

(1) Voyez l'ouvrage cité ci-dessus.

(2) Anthémios de Tralles, célèbre architecte, sculpteur & mathématicien,

qui traça, par les ordres de l'empereur Justinien, le plan de Sainte-Sophie de Constantinople.

» Zénon possédait un appartement très-élevé, très-large, très-beau & très-orné, où il avait l'habitude de recevoir ses amis & de traiter ceux qui lui étaient les plus chers. Le rez-de-chaussée de cet appartement appartenait à Anthémius, de sorte que le plancher intermédiaire servait de toit à l'un & de sol à l'autre. Anthémius fit placer dans ce rez-de-chaussée de grandes chaudières pleines d'eau, qu'il entourait extérieurement de tuyaux de cuir assez larges à leur base pour embrasser entièrement le bord des chaudières, mais diminuant ensuite de diamètre comme une trompette, & se terminant dans des proportions convenables. Il fixa les bouts de ces tuyaux aux poutres & aux planches du plafond, & les y attacha avec soin ; de sorte que l'air qui y était introduit avait le passage libre pour s'élever dans l'intérieur vide des tuyaux & aller frapper le plafond à nu, dans l'endroit où il lui était permis d'arriver & qui était entouré par le cuir, mais ne pouvant s'écouler ni s'échapper au dehors. Ayant donc fait secrètement ces préparatifs, *Anthémius alluma un grand feu sous les chaudières & y produisit une grande flamme, & l'eau s'échauffant bientôt & entrant en ébullition, il s'en éleva beaucoup de vapeur épaisse & fumeuse, qui, ne pouvant s'échapper, monta dans les tuyaux & s'y élança avec d'autant plus de violence qu'elle était resserrée dans un plus étroit espace, jusqu'à ce que, frappant continuellement le plafond, elle l'ébranla tout entier, au point de faire légèrement trembler & crier les bois. Or, Zénon & ses amis furent troublés & épouvan-*

tés, & ils s'élancèrent dans la rue en criant & poussant des exclamations ; & Zénon, s'étant rendu au palais de l'Empereur, demandait aux personnes de sa connaissance ce qu'elles savaient du tremblement de terre, & s'il ne leur avait pas causé quelque dommage. »

M. de Montgéry (1) ne croit pas que le mécanisme décrit par Agathias soit celui dont fit usage Anthémius. « L'extrémité évasée des tuyaux, dit-il, devait être placée sous les poutres & non au-delà ; elle devait s'ouvrir tout à coup au moyen d'une soupape ou d'un robinet. Alors seulement il y aurait eu une vive secousse. » De son côté, M. Figuier (2), se fondant sur ce que le récit ne mentionne ni soupape ni robinet, traite d'apocryphe l'anecdote rapportée par Agathias.

Que cet historien, peu familiarisé sans doute avec la physique expérimentale, n'ait pas su, ce qui est plus que probable, décrire exactement le mécanisme du célèbre architecte ; que l'aventure même, comme le veut M. Figuier, soit apocryphe, nous ne voyons rien là qui puisse infirmer le fait principal du récit, cette mention singulière du pouvoir moteur de l'eau vaporisée, donné comme une chose connue, comme une découverte qui, du temps de l'auteur, n'avait plus besoin d'être expliquée. Assurément, si Agathias n'eût pas puisé l'idée fondamentale de son anecdote dans un milieu d'opinions incontestées,

(1) *Annales de l'industrie nationale & étrangère*, t. IX, p. 70.

(2) Ouvrage cité plus haut, t. I^{er}, p. 8.

existant à son époque, il ne l'eût pas introduite dans son histoire sans la faire précéder de quelques réflexions ; il n'en eût pas parlé sans préparation comme il en parle ; il ne l'eût peut-être pas connue (1).

Pour résumer les renseignements divers recueillis dans l'excursion rétrospective que nous venons d'entreprendre, nous établissons comme vrais les quelques faits suivants : La force expansive des fluides gazeux fut entrevue par Aristote & démontrée presque par Sénèque ; mais, dans leurs explications, le spectacle des évolutions météorologiques les dirige plus souvent que la démonstration mécanique. Néanmoins, à la suite d'observations répétées de siècle en siècle, les essais se multiplient & la science éprouve le besoin de se coordonner. Alors, à une époque rapprochée de notre ère, surgit Héron, qui entreprend de réunir en un même corps les expériences des temps antérieurs & les tiennes sur les forces mouvantes des liquides amenés à l'état de vapeur. Ce faisceau d'observations contient en germe, avec la notion confuse de ces forces, l'application qu'on en peut faire.

Mais peut-être faudra-t-il reporter à une époque plus reculée les notions acquises en Europe sur la vapeur. Dans le Nord-Est, hors de la sphère des civilisations grecque & romaine, une caste sacerdotale paraît avoir eu des connaissances physiques supérieures à celles des Alexan-

(1) Cf. Arago, *Eloge historique de Watt*, page 279, en note. (*Annuaire du Bureau des longitudes*, année 1838.)

drins. A l'art de se servir des exhalaisons de l'eau bouillante, elle joignait un moyen fûr d'en régulariser le dégagement, ce que semblent complètement ignorer Héron & son école.

Suivant d'antiques traditions, les populations établies au nord du Weser adoraient un dieu de la foudre, dont la volonté se manifestait, en certaines circonstances, par un coup de tonnerre suivi d'un long dégagement de vapeurs intenses.

Longtemps, dans l'ensemble des récits populaires relatifs à cette divinité, les érudits allemands avaient cru retrouver un souvenir de Thor, personnage mythologique qui présidait à la foudre & aux éclairs chez plusieurs nations du Nord. Mais l'examen d'une de ses idoles paraît lui assigner, avec plus de vraisemblance, une origine wendo-sorabe ou serbe (1). Ce serait alors Sornewiz, divinité trinaire des Sorabes (2), ou plutôt Pérún, autrement Perkunas, dieu qui, dans l'Olympe de ces peuples, des Wendes & de la plupart des races flavonnes, avait le département des phénomènes atmosphériques.

Cette idole singulière fut trouvée au château de Rothenbourg, par un seigneur du nom de Tütcherode, dans une sorte de caveau & sous un tas de décombres.

(1) « Sorbisch-Wendische. » (Cf. Vulpius, *Curiositäten der physisch-literarisch-artistisch-historischen Vor-und Mitwelt*, &c. Weimar, 1812, pp. 216-220. — Frenzel, *pr. de diis Soraborum*, c. xxvii. — Hoffmann, *Script. rer. Lusat.*, t. II, p. 211, &c.)

(2) Weber, *Pusterus, vetus Germanorum idolum*, p. 31, en note. Giesflæ, 1716.

On prétendait qu'elle avait été enfouie dans cet endroit, condamné à dessein, pour la soustraire aux regards des habitants de la vallée voisine, récemment convertis au christianisme. Elle était élevée, à ce qu'on rapporte, sous un hêtre appelé, il n'y a pas longtemps encore, *hêtre sacré* (1), & dans un terrain dont le périmètre portait aussi, de même qu'un chemin contigu, cette qualification de sacré (2). Des mains du seigneur de Tütcherode, notre idole passa dans celles de plusieurs autres ; enfin, le comte Gunther de Schwarzbouurg-Sondershausen, mort en 1522, en fit l'acquisition. Depuis cette époque, elle n'a pas quitté le château de Sondershausen.

La statue (V. la pl. I) est creuse, d'un travail grossier & d'un métal donnant, d'après une savante analyse du chimiste Klaproth, de Berlin, 96 parties de cuivre, 75 d'étain & 9 de plomb. Son poids est de 75 livres & $\frac{1}{2}$; sa capacité de 17, mesure de Leipzig. Elle représente un jeune homme doué de l'embonpoint exubérant de Silène, à la réserve des bras, dont le peu d'ampleur contraste avec le développement exagéré des autres parties du corps. Une de ses mains, la gauche, est posée sur la tête, comme celle d'un Sérapis soutenant le modius. L'autre, celle-ci fut brisée dans une expérience chimique

(1) « Eine hohe alte Buche, die die *heilige Buche* geheissen hat. » (Christ. Bertram, *Deutsche Alterthümer*, t. II, pp. 67 & suiv. Halle, 1827.)

(2) « Einige Morgen oder Acker

groß, gelegen haben soll, welche der *Haingarten* genannt wurde, auch der Weg von diesem Garten nach Kelbra den Namen *Hainweg* gehabt haben soll. » (*Id.*, *ibid.*)

ordonnée par le landgrave Maurice de Hesse, était appuyée sur la cuisse. La jambe droite, infléchie, repose son genou sur un socle de bois madré, relativement moderne. Ce genou porte encore le crampon mobile qui servait à le fixer (1). Sur le corps existent des plaques irrégulières provenant, les unes de retraits survenus lors de la fusion, les autres d'anciennes soudures. Entre les jambes, un anneau carré de métal, ajouté après la fonte, retenait une chaîne, laquelle, après avoir fait le tour du buste, l'assujétissait, sous le hêtre sacré, à quelque poteau adroitement dissimulé. La figure, joufflue comme celle d'un triton soufflant dans sa conque, est percée d'un trou annulaire, en guise de bouche. Un orifice semblable, quoique de moindre ouverture, est pratiqué au sommet de la tête, vers le côté gauche. Les cheveux, symétriquement taillés en rond, à la mode des anciens Sorabes, couronnent le chef entier à partir des tempes.

La tradition voulait que, jusqu'à la venue de saint Boniface, cette idole, remplie d'eau & mise sur un brazier, vomît des flammes & des matières sulfureuses en assez grande quantité pour incendier les maisons & les vergers du pays, & que ce miracle se manifestât lorsque les Slavons Thuringiens, adorateurs de la divinité, refusaient à ses prêtres une part des récoltes qu'elle était

(1) Le socle de bois doit avoir remplacé un socle creux en métal, où s'introduisaient subrepticement les charbons ou matières inflammables destinées à chauffer le liquide qui remplissait la statue.

cenſée faire naître (1). Pérún, en effet, diſpoſant de toutes les influences atmofphériques, était à la fois un Jupiter tonnant & un Vertumne, producteur des biens de la terre. Il va fans dire que, la dîme une fois acquittée, le dieu ventru & joufflu ſe tenait en repos juſqu'à la récolte ſuivante.

A deux reprises, des expériences furent faites pour vérifier ces affirmations du vulgaire. Aucune ne réuſſit. La première, imprudemment conduite, mit le feu au château de Rothenbourg; dans la ſeconde, la ſtatue mal attachée ſe renverſa, & le liquide qu'elle contenait, venant à ſ'échapper, éteignit la flamme du foyer. Soit ignorance, ſoit crainte ſuperſtitieufe, les eſſais reſtèrent ſuspendus pendant plus de ſoixante ans. Le dieu giſait à peu près oublié dans le château de Sondershaufen. En 1817, Ludloff, conſervateur des antiques du muſée de cette ville, tenta une nouvelle expérience. Celle-ci fut plus heureuſe. On emplit aux trois quarts d'eau de rivière l'intérieur de la ſtatue, on boucha ſes orifices avec de ſolides tampons de bois, & dans cet état on la plaça ſur des charbons ardents. Bientôt, le ventre du dieu ſe prit à mugir; puis, après quelques inſtants, la cheville qui fermait la bouche partit avec la violence & la détonation d'un fort coup de fuſil, livrant paſſage à un jet de vapeurs épaiffes, accompagné de ſifflements aigus. Le jet

(1) « Sobald aber dieſe Leute mit demüthigen Opfern gekommen, wären, habe er abgelaffen zu zürnen. »
(Christian Bertram, *loc. cit.*)

s'élançait parfois jusqu'à 30 & 40 pieds ; & les vapeurs, tourbillonnant sur le sol, enveloppaient comme d'un brouillard impénétrable à la vue une circonférence égale à celle d'une vaste église. Elles dégageaient en même temps une faible odeur de soufre (1).

Ludloff essaya ensuite de produire les flammes dont parlait la tradition ; il substitua, pour cette expérience, l'alcool à l'eau pure ; mais l'effet fut moins grand & ne donna pas le jet enflammé sur lequel il avait compté (2). Toutefois, si le second procédé de la caste sacerdotale de Périn ne put être découvert, il demeurerait avéré que, antérieurement à l'époque carlovingienne, cette caste connaissait les propriétés de l'éolypile grec & possédait le secret d'en prévenir l'explosion. La forme qu'elle donnait à son dieu ressemble trop au souffleur de Branca, dont il va être question plus loin, pour ne pas considérer l'appareil italien comme une ancienne transmission différemment appliquée.

En raison de cette forme même, le peuple, en Allemagne, nomme l'idole de Sondershausen *Entpustend*, « terrible souffleur (3) », *Püsterich*, « soufflant fort ». En vieil allemand, *Bausterich*, *Büsterich*, *Püsterich*, signifie à la lettre « au souffle puissant » (de *püsten*, souffler, & *reich*,

(1) « Schwacher Schwefelgeruch. »
(Christ. Bertram, *loc. cit.*)

(2) Christ. Bertram, *ibid.* — Weber
(de *Puftero*, p. 65) prétend connaître

la composition à l'aide de laquelle
l'idole des prêtres sorabes vomissait
des flammes.

(3) Vulpius, *loc. cit.*

puissant, abondant). On appelait aussi cette idole simplement *Büster* ou *Peüster*, « souffleur », terme qui désignait jadis, au rapport de Wachter, les images joufflues des Vents & des Tritons (1).

II

NOTIONS SUR LA VAPEUR AU MOYEN-ÂGE.

Gerbert. — R. Bacon. — Alberti.

Dans cette grande étape de l'humanité, dans ce Moyen-Âge, né des éléments désagrégés du monde romain, le génie des peuples fut particulièrement dirigé vers les arts qui ont pour objet la construction & la guerre. Relever les ruines dont l'invasion des Barbares avait jonché le sol, dont la croyance à la prochaine fin des choses avait laissé croître l'amas immense ; perfectionner les moyens d'attaque & de défense, que la constitution politique de la société rendait indispensables :

(1) *Glossar. Germanic.*, au mot *Büster*.

Le dieu Pusterich n'était guère connu en France que par une gravure très-infidèle de Montfaucon. (*Antiq. expliq.*, t. II, p. 410, pl. CLXXXIV.) Arago (*Elog. histor. de J. Watt*, p. 280) en donne une brève description; mais il faut que cet homme illustre

n'ait eu à sa disposition que des documents erronés. Il place l'eau qui doit être vaporisée, & qu'il évalue à une amphore environ, dans la tête de la statue, & fait introduire dans une cavité particulière du crâne, habilement ménagée, les charbons ardents chargés de l'ébullition du liquide.

telle fut, avant tout, la double préoccupation des nations apparues sur la scène du monde après la mort de Charlemagne. D'autres études avaient aussi le privilège d'attirer l'attention des esprits sérieux. La scolastique venait de naître : à ses leçons accouraient avec ardeur tous ceux que dévorait la soif de connaître & d'apprendre. En même temps, & presque dans l'ombre, se cultivaient, préjudiciables l'une & l'autre au développement des connaissances véritables, deux prétendues sciences : l'astrologie & l'alchimie.

Sans doute, dans cette période si remplie & si agitée, l'observation & la pratique individuelles se sont heurtées plus d'une fois aux phénomènes complexes qu'engendre la vaporisation de l'eau; mais bien peu de ces tentatives ont laissé des traces dans les chroniques du temps. Parmi celles qui se rattachent plus ou moins directement au sujet que nous traitons, on peut citer, pour le X^e siècle, l'orgue du célèbre Gerbert (1), &, pour le XIV^e, une observation de l'architecte Alberti (2), relative à l'explo-

(1) Gerbert, devenu pape sous le nom de Sylvestre II, perfectionna, chez les Arabes de Cordoue, ses études commencées dans un monastère d'Aurillac, acquit des connaissances prodigieuses pour le temps où il vécut, & cultiva avec succès l'astronomie, la mécanique, la géométrie & les belles-lettres. Outre l'orgue à courant de vapeur, on lui attribue l'introduction en Europe des chiffres arabes & la

découverte de l'horloge à balancier. Né vers 930, il mourut en 1003.

(2) Léone-Battista Alberti, de Florence, né en 1398, se distingua dans les lettres, les arts & les sciences. Ses traités sur l'architecture lui ont valu le nom de Vitruve moderne. C'est dans celui qui a pour titre *De re ædificatoria*, qu'il a consigné son explication des pierres à chaux éclatant au milieu des flammes.

sion des pierres à chaux qui recèlent accidentellement des cavités. L'une & l'autre doivent avoir ici leur place, ne serait-ce qu'à titre de jalons. Par leur moyen, se démontre une étude non interrompue de l'action générale des gaz impermanents, durant la période que nous franchissons. Faisons observer que la première, où l'activité de la vapeur chaude est substituée à la force d'expansion, ne s'élève pas, dans la production des sons, jusqu'à l'effet mécanique proprement dit ; & que la seconde, telle que l'auteur la formule, n'est encore qu'un écho vague & confus des opinions de Héron sur l'action réciproque de l'air & des fluides aériformes.

Mais, entre le pape français & l'architecte florentin, se place, pour une explication précise & surprenante d'une force motrice inconnue, qui ne peut être que la vapeur, un moine anglais, Roger Bacon. Ce vieux cénobite, surnommé le *Docteur admirable*, posséda, sur la puissance de l'eau réduite en vapeur, des notions tellement claires, qu'elles sembleraient fabuleuses si ses œuvres, dans un passage remarquable, n'en offraient une preuve convaincante. En lisant ce passage, on serait tenté de s'écrier, avec Ozanam, que l'auteur eut une vision de l'avenir ; mais ce n'est qu'un symptôme du travail scientifique de son temps. Eclairé par de puissantes études personnelles, Bacon se fait auprès de la postérité, avec l'autorité qui lui appartient, l'écho de cette immense suite d'expériences, latente & continue, par qui tout

le Moyen-Age fut traversé. Voici le passage en question, précédé du commentaire d'Ozanam :

« L'inspiration qui fait les grandes découvertes descendit sur un pauvre religieux, Roger Bacon (1214-1294). Il avait étudié à Oxford & à Paris ; mais l'imperfection des études de son temps l'avait frappé d'abord. Il en chercha les causes & fut les déterminer, démontra la nécessité d'une réforme, en proposa les conditions & lui-même en donna l'exemple. Il s'attacha surtout à l'expérience éclairée, calculatrice, qui ne se contente point d'observer les phénomènes, qui les provoque & les reproduit. Alors, dans l'obscurité de son laboratoire, cet homme eut une vision de l'avenir :

« On peut, dit-il, faire jaillir du bronze des foudres
« plus redoutables que ceux de la nature : une faible
« quantité de matière préparée produit une horrible
« explosion accompagnée d'une vive lumière. On peut
« multiplier ce phénomène jusqu'à détruire une ville &
« une armée. *L'art peut construire des instruments de navigation tels, que les plus grands vaisseaux, gouvernés par*
« *un seul homme, parcourront les fleuves & les mers avec*
« *plus de rapidité que s'ils étaient remplis de rameurs. On*
« *peut aussi faire des chars qui, sans le secours d'aucun ani-*
« *mal, courront avec une incommensurable vitesse* (1). »

En suivant l'ordre chronologique, notre attention se

(1) *Essai sur la philosophie de Dante*, p. 39.

trouve portée immédiatement sur une autre série d'essais & d'observations que le progrès, non moins que la date, rapproche des grandes découvertes de la physique moderne ; période d'environ deux siècles, qui s'arrête à 1680.

III

RENAISSANCE, ÉPOQUE INTERMÉDIAIRE JUSQU'À 1680.

I. — ESPAGNE.

Blasco de Garay.

La force expansive de la vapeur aurait été appliquée pour la première fois, comme agent mécanique, en 1543, si l'on en croit une assertion de M. de Navarette, publiée dans la *Correspondance astronomique* de M. le baron de Zach, de 1826. M. de Navarette prétendait avoir lu, dans un document manuscrit, que Blasco de Garay, capitaine de mer, espagnol, avait fait marcher devant Charles-Quint, dans le port de Barcelone, de grandes embarcations sans rames ni voiles.

Il est à regretter que les obstacles suscités à cet inventeur l'aient amené à dérober au gouvernement de l'empereur, à ce prince même, la connaissance de son procédé. En rechercher les traces après trois siècles ne produirait aucun résultat certain. Quelle qu'elle soit,

d'ailleurs, sa machine, par cela même qu'elle n'est pas entrée dans le domaine des choses connues, reste sans liaison avec les essais qui l'ont suivie, & n'a sur leurs auteurs d'influence initiatrice d'aucune sorte. Arago regardait cette tentative de Blasco de Garay comme une reproduction en grand de la 1^e expérience de Héron. C'est infiniment probable, mais ce n'est qu'une supposition. Ce qui est vrai, c'est que, à la fin du XVI^e siècle, les Espagnols ne demeurèrent pas étrangers au mouvement de reprise des études physiques qui signale cette époque. En 1606, nous verrons un de leurs écrivains, don Juan Escrivano, non-seulement traduire, mais enrichir même d'un supplément les *Pneumatiques* de J.-B. Porta.

II. — ALLEMAGNE.

Mathésius. — Anonyme de Leipzig. — Kircher.

M. R. Stuart cite un certain Mathésius indiquant, vers 1560, des appareils capables de produire les mêmes effets que la machine à vapeur actuelle (1).

Ce Mathésius, originaire de Joachimstall, ville de la Bohême, est l'auteur d'un formulaire religieux à l'usage des ouvriers mineurs, publié à Nuremberg en 1562. Dans ce livre, intitulé *Sarepta*, l'eau, le vent & même le feu sont effectivement présentés comme servant à

(1) R. Stuart, *A descriptive history of the steam engine*, p. 4.

extraire du fond des mines les eaux de source ou d'infiltration & les minerais. La personne qui produit ces merveilles est indiquée, mais nous reste inconnue, son nom n'étant pas prononcé ; puis les expressions, emphatiques jusqu'à l'exaltation, ne s'appliquent à aucun mécanisme, ce qui les rend obscures & très-difficilement intelligibles.

A ce qu'il semble, les mineurs de la Bohême firent, dans la seconde moitié du XVI^e siècle, un essai plus ou moins prolongé de certaines machines d'épuisement, mues par des forces différentes. L'eau vaporisée figure-t-elle dans ces moteurs, indiquée par le mot feu, *feuer*, dont se sert Mathésius ? L'affirmer serait plus que téméraire.

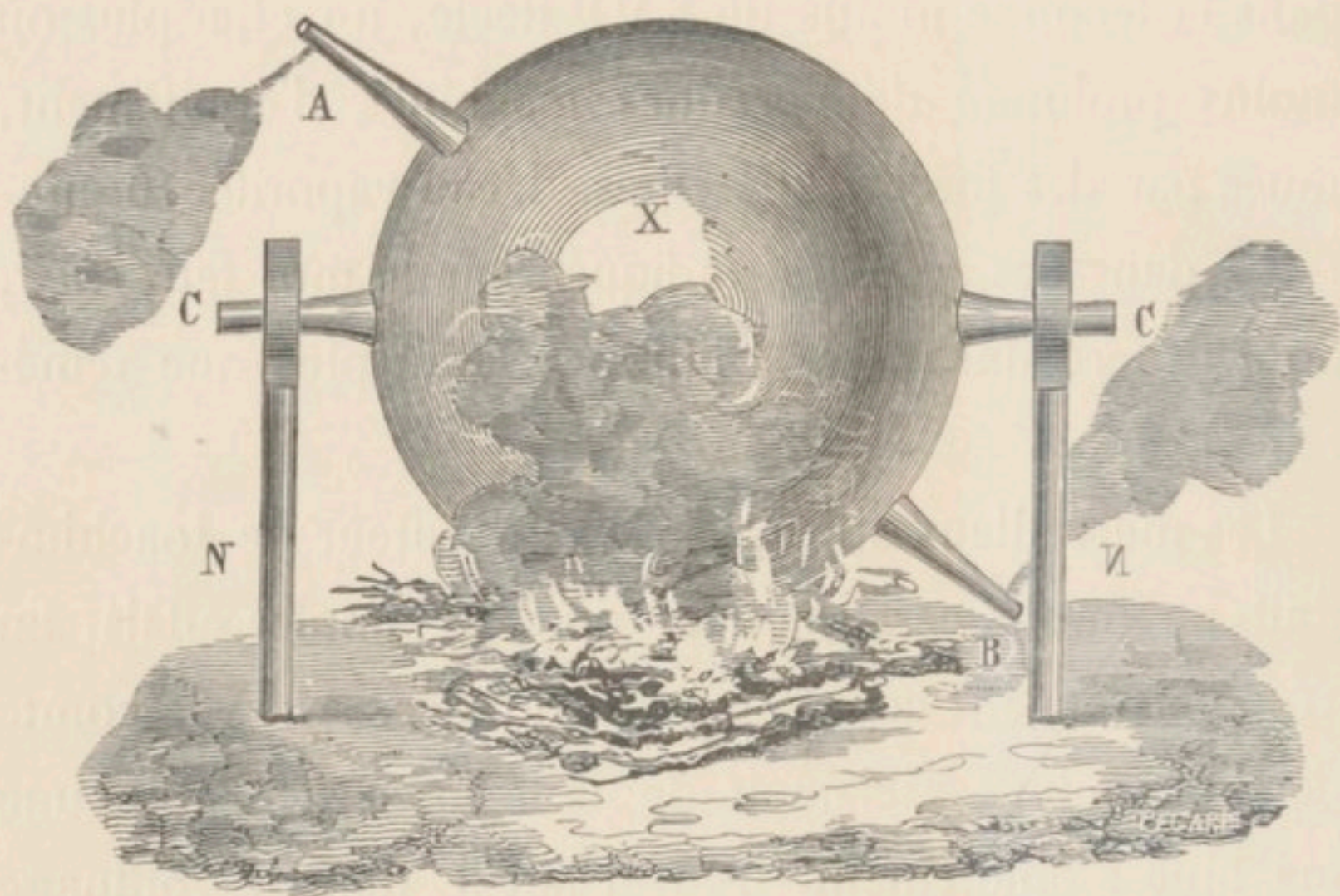
Les merveilleux appareils de l'instituteur de Joachimstall ne furent certainement que de simples essais. En 1695, ils étaient complètement oubliés. Alors le comte de Sintzendorff réclamait de la science de Papin une machine à épuisement. L'eût-il fait si, dans le voisinage immédiat de ses mines, eussent fonctionné les brillants mécanismes préconisés par Mathésius ?

« Environ trente ans après ce Mathésius, ajoute M. Stuart, un volume imprimé à Leipzig en 1597 décrit une machine désignée par le nom d'*Eolipyle rotatoire*, *Wirling eolipile* (1). »

Soit dans l'éolipyle, ou vase clos X, une certaine quan-

(1) R. Stuart, ouvrage cité, *ibid.*

tité d'eau, laquelle, au moyen du feu placé sous le vase, est réduite en vapeur ; A & B deux tubes coniques, percés en sens inverse l'un de l'autre ; la vapeur, se dégorgeant par chacun de ces orifices, imprime à l'éolipyle un mouvement de rotation que ce double courant, par sa réaction continuelle, empêche de se ralentir.



L'appareil qui vient d'être décrit est encore une très-visible application de la L^e expérience du physicien de Ptolémée Philadelphie. La vapeur développée dans l'éolipyle lui communique, par réaction aussi, un mouvement giratoire continu. Le but de cette machine, au surplus, est des plus modestes : comme le rôti-foir, elle n'a que la prétention de faire tourner la broche ; mais, pour être essentiellement culinaire, elle ne laisse pas que d'ap-

porter un contingent irrécusable à la série chronologique des applications utiles de la vapeur aqueuse.

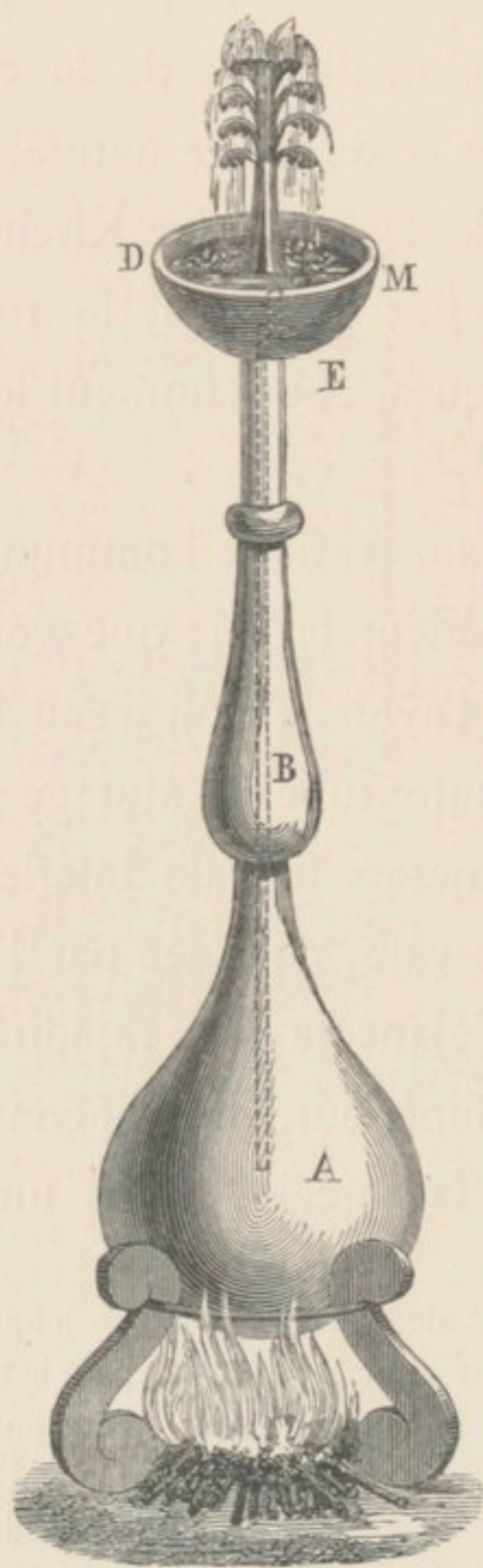
Ph. Bonnani, de la compagnie de Jésus, fit paraître, sous le titre de *Musæum Kircherianum*, Rome, 1719, in-f^o, une description illustrée de la collection d'antiques, d'objets d'art & d'histoire naturelle formée par un autre Allemand, le fameux père Kircher (1). Parmi les dessins que reproduit Bonnani, se trouvent plusieurs appareils hydrauliques, & notamment le jet d'eau figuré ci-après, p. 36.

Au matras d'airain A, faites communiquer par le tube AB le matras supérieur EDM, que vous clorez hermétiquement, après l'avoir rempli d'eau froide par M & muni en E d'un autre tube ou ajutage ; puis, tout étant ainsi disposé, soumettez le vase inférieur à l'action du feu, & l'eau de ce vase, changée par l'ébullition en air raréfié (vapeur), s'élancera avec rapidité par le tube AB dans le récipient supérieur, où, rencontrant la masse de l'eau froide, elle la forcera, après une lutte violente,

(1) Né en 1602 près de Fulde, Kircher quitta l'Allemagne pendant la guerre de trente ans & se retira en France chez les Jésuites d'Avignon. Sa grande réputation le fit appeler en 1636 à Rome, où l'enseignement des mathématiques lui fut aussitôt confié. Mais, peu de temps après, il quitta sa chaire pour se livrer entièrement à l'étude des sciences. Ce savant jésuite a composé une foule d'ouvra-

ges dans lesquels, à une science étonnante pour le temps, il réunissait beaucoup d'imagination; cette imagination l'entraîna en de nombreuses erreurs. La plus ingénieuse de ses découvertes est la *lanterne magique*; les plus remarquables de ses appareils, la machine à l'aide de laquelle, dans son *Magnes*, il explique la formation des pluies, & celle dont nous venons de donner la description.

(*gravem luctam*), de jaillir impétueusement en forme de jet d'eau par l'ajutage E, ce qui, ajoute le docte jésuite, offre un spectacle des plus agréables (1).



Cet appareil, que nous croyons devoir nommer *jet d'eau à vapeur*, procède, quoique plus ingénieusement,

(1) *Mus. Kircher.*, pp. 306 & 314, & fig. 72.

de la même pensée qu'une machine de Porta, dont nous parlerons en son lieu. Kircher ne rapporte point à la vapeur l'action de l'eau bouillante, mais à l'air comprimé dans le récipient A par la raréfaction (*aer vasis A ex nimia raritate compressus*) ; d'ailleurs, il fait très-bien que si la somme de résistance n'est pas proportionnée à la quantité de force, une explosion est assurée. « Il faut, fait-il observer, que l'eau supérieure cède, ou que le vase éclate (*vas rumpatur*). »

III. — FRANCE.

Jacob Besson. — Flurance Rivault. — Salomon de Caus. — Leurechon.

Jacques ou Jacob Besson ouvre la série des savants français qui, dès la Renaissance, se sont occupés de la vapeur. Né dans le Dauphiné vers le commencement du XVI^e siècle (1), & devenu professeur à l'Université d'Orléans, Besson s'adonna surtout à la mécanique. Sa réputation, comme ingénieur-mécanicien, fut grande en son temps. Salomon de Caus, venu près d'un demi-siècle après lui, le cite encore avec honneur, bien qu'il lui reproche de compliquer les mécanismes (2). Besson a publié divers traités sur sa science favorite ; c'est dans

(1) Dans le titre du meilleur de ses ouvrages, *Théâtre des instruments mathématiques & mécaniques*, il est dit : Dauphinois, docte mathématicien.

(2) *Epître au bening lecteur*, dans *Les Raifons des forces mouvantes*.

celui de 1569 qu'il traite de la vapeur. Une de ses expériences a pour but de déterminer les volumes relatifs d'une quantité donnée de liquide & de la vapeur qu'il fournit; expérience reprise en Italie, par J.-B. Porta, quarante ans plus tard, comme on fait; mais l'état peu avancé de la science & l'imperfection des instruments à son époque ne lui permirent pas d'atteindre à des évaluations précises.

A Jacob Besson, succède un gentilhomme de la chambre de Henri IV, un précepteur de Louis XIII, le sieur de Flurance Rivault. Dans un passage du livre sur l'artillerie, que ce gentilhomme mit au jour en 1605 (1), perce, à travers l'obscurité des définitions physiques, une idée assez nette des forces de la vapeur. Voici ce passage (2) :

« L'eau humide, qui se convertit en air, se raréfie, & en est la raréfaction suivie de violence. Voyez-vous ces instrumens d'airain, globeux & creux, qui ont vn petit trou par lequel on y verse l'eau. Les Grecs les ont nommés *portes-d'Æole*, parce que, si vous les approchés du feu, le métal en est eschauffé & l'eau quant & quant, laquelle peu à peu se convertit en air par l'action de la chaleur,

(1) Ce livre, qui fit quelque temps autorité, a eu plusieurs éditions. La première, de 1605; la seconde, de 1608, Paris, petit in-8°, sous ce titre: *Les Elémens de l'artillerie, augmentés d'une nouvelle artillerie qui ne se*

charge que d'air ou d'eau pure; une dernière, de 1658, Paris, sous cet autre titre: *Elémens de l'artillerie, concernant tant la théorie que la pratique du canon.*

(2) P. 130, édit. de 1608.

&, *estant faicte rare* & vent, elle sort par le trou avec furie... Il y a quelque apparence que si ce nouuel aër ne trouuoit lors issue libre par la petite porte, qu'il briserait le vaisseau pour se donner iour : ainsi que l'humidité de la chasteigne, rarefiée par le feu, la faict esclatter rudement *pour se donner libre estendue*... L'effect de la rarefaction de l'eau a de quoy espouuanter les plus asseurés hommes en l'accident des tremblemens de terre. L'eau coulée ès cauernes de la terre... y est eschauffée, soit par les feux qu'elle y rencontre souuent, soit par les chaudes exhalaisons qui sortent des souspiraux terrestres : tant que rarefiée & conuertie en aër, *le lieu qui la contenoit auparauant n'est plus capable d'embrasser si longues & si larges dimensions ; tellement que pressée de s'estendre & violentée par cet hoste deuenu puissant*, la terre s'entr'ouure pour luy faire iour avec vn debris espouuantable. »

A la lecture de ces lignes, on s'aperçoit aisément que Rivault n'a pas pleine confiance dans les opinions de son siècle, bien qu'il les invoque. Eclairé par l'expérience de son art & par la lecture des météores d'Aristote (1), il se débat contre la radicale impuissance de ces opinions surannées ; &, dans le cours de sa dissertation, plus d'un éclair de bon sens démontre qu'il recon-

(1) « Le tremblement de terre (dit Sénèque), qui dissipe & fracasse, vient d'un esprit retenu & ferré ès cauernes de la terre... Si nous en recherchons la cause, Aristote respondra que l'air, enclos & retenu par force, cherche à sortir & pousse impetueusement deçà & delà pour se faire ouuerture. » (*Elém. de l'artill.*, liv. IV, scolie du théorème XII.)

naît, sans pouvoir la définir, la cause réelle des phénomènes. Cette *humidité raréfiée par le feu, qui cherche à se donner libre étendue; ces longues & larges dimensions qui pressent de s'étendre la terre violentée par cet hôte devenu puissant*, n'indiquent-elles pas que le précepteur de Louis XIII admet dans la vapeur une faculté de se dilater, d'être expansible, sujette à compression, élastique ?

Il n'a manqué à Flurance Rivault, pour devenir un grand physicien, que de naître un siècle plus tard ; quoi qu'il en soit, il est supérieur à ses contemporains.

Nous arrivons à Salomon de Caus. Bien du bruit s'est fait autour de son nom dans ces dernières années. La légende même s'est attachée à son existence, légende renouvelée de la célèbre entrevue de Montaigne & du Tasse en Italie. On a feint que, renfermé à Bicêtre, comme un fou qui prétendait faire marcher, au moyen de la vapeur d'eau bouillante, des manèges & des voitures, il avait été visité & interrogé par le marquis de Worcester, le véritable inventeur de la machine à feu aux yeux du peuple anglais. L'année 1834 vit éclore cette fable. Popularisé par Arago, cet éminent vulgarisateur de la science, Salomon de Caus avait pris tout à coup, dans les idées de la foule, les proportions d'un Newton & d'un Archimède. Son histoire était inconnue, sa naissance & sa mort ignorées. Ce canevas biographique, où rien n'apparaissait, laissait le champ libre aux

suppositions. Un homme d'esprit & de talent s'en empara &, dans ce vide, introduisit cette fameuse lettre de Marion Delorme à Cinq-Mars, du 3 février 1641, publiée par le *Musée des familles* en mars 1834 (1). La fausse Marion, s'inspirant de Montaigne, y raconte à l'infortuné favori de Louis XIII qu'elle a vu, dans l'un des cabanons de Bicêtre, un fou des plus extraordinaires. Cet homme, devenu furieux, se donnait à tous venants, à travers les barreaux de sa geôle, comme l'inventeur d'un procédé capable de mettre des voitures en mouvement par le seul effort de l'eau bouillante. Le marquis de Worcester, qui accompagnait Marion & qui probablement rêvait déjà de la vapeur, s'attendrissait sur cet insensé sublime. Son attendrissement devint promptement contagieux. La poésie, le théâtre, la peinture, tous les arts brodèrent à l'envi l'épître tombée des nues (2), & la croyance au Salomon de Caus, fou & séquestré par ordre de Richelieu, fit avec une telle rapidité son chemin dans le monde, que de graves esprits, de loyales autorités s'y laissèrent prendre (3).

(1) Art. signé Sam. (S. H. Berthoud.)

(2) Le tableau de Lecurieu, *Salomon de Caus visité à Bicêtre par le marquis de Worcester & Marion Delorme*, exposé au salon de 1845 & lithographié par Lafosse; — le tableau de A. Glaize, *le Pilon ou les Martyrs du génie*, qui a figuré à l'Exposition universelle de 1855 avec ces

vers de Béranger pour épigraphe :

Si des rangs sortent quelques hommes,
Tous nous crions : à bas les fous !

& qui fut aussi lithographié; — *Salomon de Caus*, drame joué à l'Ambigu en 1857; &c.

(3) V. *Les Artisans illustres*, par Ch. Dupin & Blanqui aîné. Paris, 1841, pp. 80 & 84.

Malgré d'incontestables talents, Salomon de Caus ne méritait pas toute cette tardive apothéose. Sa fin fut obscure, délaissée peut-être, mais ne toucha pas à cet apogée de misère mélodramatique qui lui est si bénévolement prêté. Il naquit en 1576, au pays de Caux, dans les environs de Dieppe, berceau de sa famille (1). Cette famille, à une époque inconnue, avait embrassé le protestantisme. Salomon, ainsi qu'il nous l'apprend dans la préface de l'un de ses écrits, étudia la peinture, les langues anciennes, les mathématiques, s'appliqua de bonne heure à la mécanique, voyagea, pour se perfectionner, en Italie, en Angleterre, en Allemagne, puis, revenu en France vers 1618 (2), se retira dans la Normandie, son pays natal, espérant y vivre des produits de sa double profession d'ingénieur & d'architecte. Trompé sans doute dans ses espérances, il revint presque aussitôt à Paris. Là, dès le commencement de 1621, il proposa au roi Louis XIII, « pour le nettoyage des boues & immondices de Paris, » un projet d'élévation & de distribution des eaux qu'il avait conçu. Ce projet fut accueilli sous certaines conditions, le 31 mars 1621, par le conseil de ville auquel l'avait renvoyé Louis XIII (3). Malgré ce qu'elle contient de favorable, il ne paraît pas que la

(1) Isaac de Caus, son parent, auteur d'un ouvrage hydraulique, prend le titre de *Dieppois*.

(2) La dédicace des *Raisons des forces mouvantes* au Roy très-chref-

rien est datée de Heidelberg, le 15 février 1615.

(3) *Lettre de M. Ch. Read*, insérée dans le *Constitutionnel* du 3 juillet 1864.

décision municipale ait été suivie d'exécution. On n'en signale du moins aucune trace. En 1614, Salomon de Caus fit paraître son traité des *Horloges solaires*, le dernier de ses ouvrages. Il le dédia à Richelieu, & cet hommage, qui laisse entrevoir des grâces espérées ou reçues, prouve que le grand homme d'Etat ne fut ni son ennemi ni son persécuteur, comme le supposait la prétendue correspondance de la Phryné de 1641.

Salomon de Caus n'expira point à Bicêtre. La mort mit fin à sa destinée laborieuse dans la capitale où le retenait sa charge « d'Ingénieur du Roy. » L'acte de son enterrement, extrait du registre des Protestants de Paris, lui donne cette qualité & constate, en outre, que deux archers de la ville assistèrent à ses funérailles (1).

Salomon a décoré le parc du Prince de Galles à Richmond, & les jardins de l'Electeur de Bavière à Heidelberg (2). On lui doit quelques ouvrages sur l'art des jardins, la gnomonique, la science musicale, la mécanique, entre autres celui dont nous allons nous occuper : *Les Raisons des forces mouuantes, avec diuerses machines tant vtiles que plaisantes* (3).

Ce dernier ouvrage n'est pas, à proprement parler,

(1) « Salomon de Caus, ingénieur du roy, a esté enterré à la Trinité le samedi, dernier iour de feburier, assisté de deux archers du guet. » (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 21 juillet 1862.)

(2) Ce véritable Eden est décrit dans un volume in-folio, publié à Francfort, 1620, sous ce titre : *Hortus Palatinus*.

(3) Francfort, 1614, in-folio. — Paris, 1624, in-folio.

un traité de physique. Créer des jardins d'agrément, diriger les eaux d'un parterre, fabriquer des orgues, des cadrans & des horloges : tel est le but que l'auteur se propose. C'est le résumé complet de ses connaissances pratiques ; il annonce chez lui une entente parfaite de la mécanique de l'époque, un talent ingénieux, un esprit fécond en ressources. En plusieurs points, il y marche en avant de son siècle ; témoin sa belle fontaine à moteur folaire (1), dont Savery transporta l'idée dans la construction de ses appareils à vapeur.

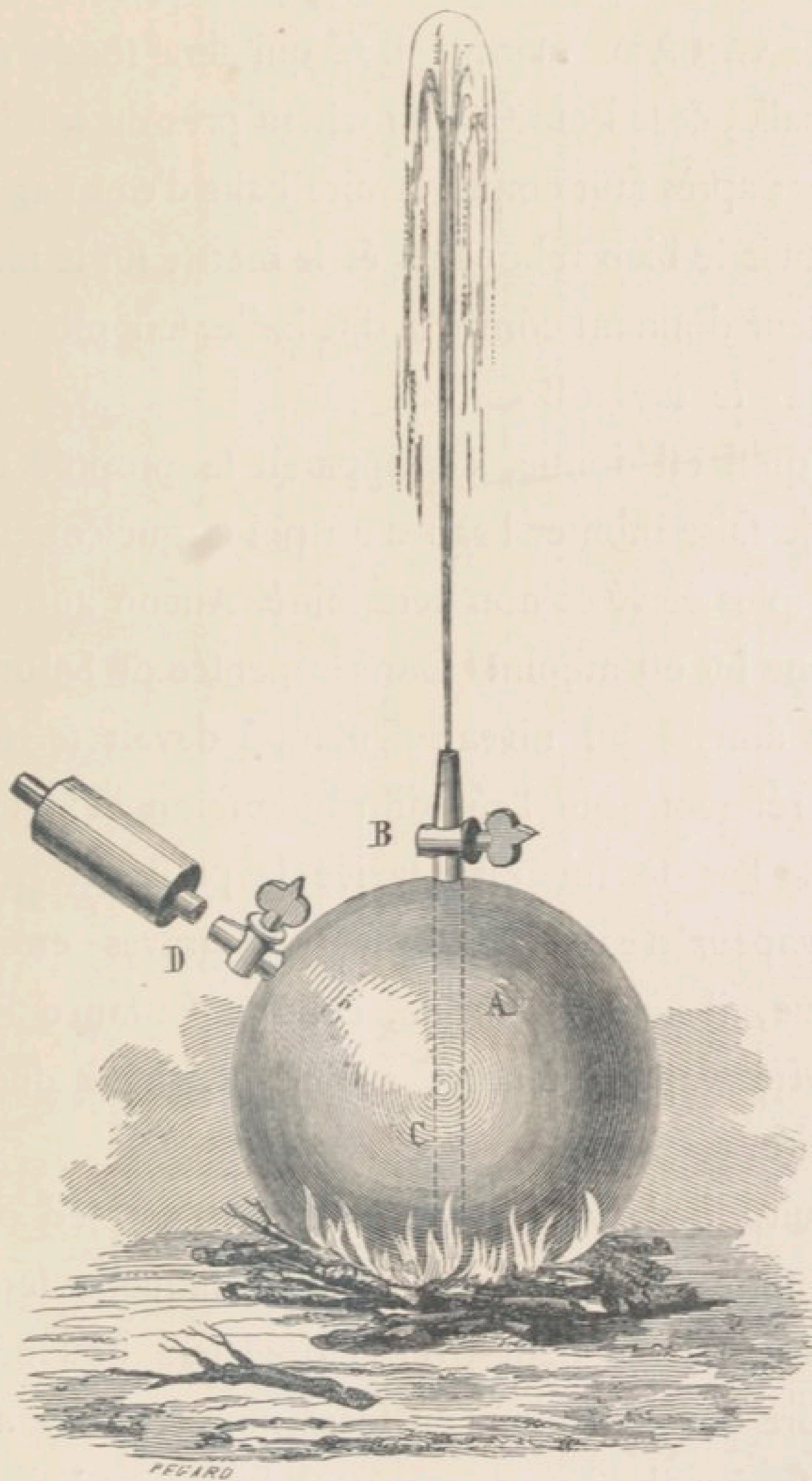
Salomon de Caus a divisé les *Raisons des forces mouvantes* en trois livres : les deux premiers, *Raisons des forces mouuantes & desseins de grottes & fontaines*, sont consacrés à l'art des jardins ; un troisième, *Fabrique des orgues*, indique clairement son objet.

Toute la physique de l'œuvre de Salomon se réduit donc à trouver le moyen d'élever & de diriger l'eau, pour lui faire produire des arrosements, des jets, des sources, des cascades & même de simples amusettes. C'est la mise en pratique des procédés qui ont dû lui servir à créer la merveille de Heidelberg.

Des cinq moyens qu'il connaît d'élever l'eau, le troisième, le feu, donne lieu à ce théorème :

(1) *Les Raisons des forces mouuantes*, problème XIII, folio 19, verso, & folios suivants de l'édition de 1624.

THÉORESME V. — *L'eau montera, par aide du feu, plus haut que son niveau.*



« Le troisieme moyen de faire monter est par l'aide

du feu, dont il se peut faire diuerſes machines. l'en donneray icy la demonſtration d'une. Soit vne balle de cuiure marquée A bien ſoudée tout à l'entour, à laquelle il y aura vn ſouſpiral marqué D par où l'on mettra l'eau, & auſſi vn tuyau marqué B C qui ſera ſoudé en haut de la balle, & le bout C approchera près du fond, ſans y toucher; après faut emplir la dite balle d'eau par le ſouſpiral, puis le bien reboucher & le mettre ſur le feu; alors la chaleur donnant contre la dite balle, fera monter toute l'eau par le tuyau B C. »

Tel qu'il eſt donné, cet appareil ſe propoſe uniquement de faire monter l'eau d'un point quelconque à un niveau plus élevé & non déterminé. Aucun autre mécaniſme ne lui eſt adjoint. Dans la penſée de Salomon, le liquide amené au niveau demandé devait ſe répandre en un réſervoir qui l'eût diſtribué ſelon l'exigence du terrain. Par là lui eſt révélée la puissance indéfinie de la vapeur d'eau. Au milieu de graves erreurs de phyſique, il auait remarqué, comme Flurance Rivault, que cette vapeur tendait à s'élever, à ſe dilater, à s'épandre.

« Soit, dit-il, vne balle de cuiure d'un pied ou deux en diametre, & eſpaiſſe d'un pouce, laquelle ſera remplie d'eau par vn petit trou, lequel ſera bouché après bien fort avec vn clou, en forte que l'eau ny air n'en puiſſe ſortir; il eſt certain que ſi l'on met ladite balle ſur vn grand feu, en forte qu'elle deuienne fort chaude,

il se fera vne compression si violente, que la balle creuera en pieces avec bruit semblable à vn pétart (1). »

« La violence de la vapeur qui cause l'eau de monter, dit-il ailleurs, est prouenuë de ladite eau, laquelle vapeur fortira après que l'eau sera sortie par le robinet avec grande violence..... La vapeur de l'eau... monte iusques en la moyenne région (2). »

Dans le théorème V de Salomon, la notion de l'expansibilité des fluides gazeux ressort moins des termes & des formules (ces termes & ces formules n'existent pas encore) que de l'expérience même dont elle est la base. Rien de plus défectueux, néanmoins, que sa machine, au point de vue de la production, de l'aménagement de la vapeur. Lorsque l'eau nécessaire est consumée, l'auteur, nonobstant ses connaissances mécaniques, se contente d'aposter un homme chargé d'introduire par le *souspiral*, à l'instant décisif, une nouvelle quantité de liquide, comme l'indique l'entonnoir figuré en D. Ce n'est pas tout. Dans la disposition d'appareil imaginée par Salomon de Caus, la vapeur motrice provient nécessairement de l'eau du ballon; or, celle-ci doit être portée à une température assez élevée pour émettre des vapeurs d'une tension supérieure à la pression atmosphérique, & ces vapeurs, alors, ne peuvent refouler par le tuyau B C qu'un jet de liquide surchauffé.

(1) Définition II, fol. 1, v°.

(2) Théorème I, fol. 3.

Il ne faut pas trop s'étonner de voir Salomon de Caus recourir à ce moyen primitif d'un entonnoir & d'un manœuvre chargé d'y verser de l'eau. Qui pouvait alors concevoir sans donnée antécédente, & créer sans outillage spécial, les mécanismes indispensables à la reproduction constante & régulière de la vapeur? En somme, l'ingénieur normand l'emporte, en physique comme en mécanique, sur ses prédécesseurs. Ses machines sont aussi sobres de pièces qu'on peut l'attendre de son époque. « Leur multiplication, dit-il, est liée avec le temps (1). » Apparu à la veille d'un grand règne, cet habile devancier de Lenôtre & de Rennequin Sualem fut rejeté à l'arrière-plan, & tôt après dans l'oubli, oubli immérité dont Arago a fort équitablement dégagé sa mémoire.

Les titres de Salomon de Caus, dans la série des découvertes sur la vapeur, se réduisent à ceux-ci : connaissance véritable de la *force mouvante* de cet agent physique; appareil d'une imperfection relative, mais étant, en réalité, ce que le dit l'inventeur : *l'une des diverses machines qui se peuvent faire pour faire monter l'eau à l'aide du feu*. Ces titres ne sauraient être contestés. Dans une récente foirée scientifique de la Sorbonne, M. l'ingénieur Haton de la Goupillière, au moyen d'un procédé photographique des plus ingénieux, a reproduit, devant un nombreux auditoire, une image saisissante de l'appareil

(1) *Epître au bening lecteur*, f° 1, v°.

imaginé par son vieux confrère. De cette expérience, qui peut être indéfiniment répétée, il résulta manifestement, aux yeux de tous, que l'auteur des *Forces mouvantes* posséda, sinon la science d'organiser régulièrement la vapeur, du moins la notion exacte de sa force expansive & de son pouvoir d'impulsion (1).

Deux ans après l'édition française du livre de Salomon de Caus, en 1626, le P. Leurechon, jésuite, donna, dans ses *Récréations mathématiques*, ouvrage souvent réimprimé, un résumé complet des ingénieux mais stériles effets qu'on faisait produire de son temps à l'éolipyle. Tous ces légers engins que nous connaissons s'y trouvent, depuis la sphérule tournante de Héron jusqu'au moulinet de l'évêque Wilkins (2) :

« Aussitôt que le chaud les pénètre [les éolipyles], l'eau, venant à se raréfier, sort avec un sifflement impétueux & puissant à merveille... Quelques-uns font mettre dans ces soufflets un tuyau recourbé, à divers plis & replis, afin que le vent, qui roule avec impétuosité par dedans, imite le bruit d'un tonnerre. D'autres se contentent d'un simple tuyau dressé à plomb, un peu évasé par le haut, pour y mettre une petite boule qui sautelle par-dessus faict à faict que les vapeurs sont poussées dehors. Finale-

(1) V. le *Moniteur* du 14 février 1866. & facétieux en faict d'arithmétique, géométrie, mécanique, &c., problème 75, pp. 74 & 75. Pont-à-Mousson, Jean Appier, 1626, in-8°.

(2) *Récréation mathématique, composée de plusieurs problèmes plaisants*

ment, quelques-uns appliquent auprès du trou des moulinets ou choses semblables, qui tournevirent par le mouvement des vapeurs, ou bien, par le moyen de deux ou trois tuyaux recourbez en dehors, font tourner une boule. »

IV. — ITALIE.

G.-B. Porta. — G. Branca.

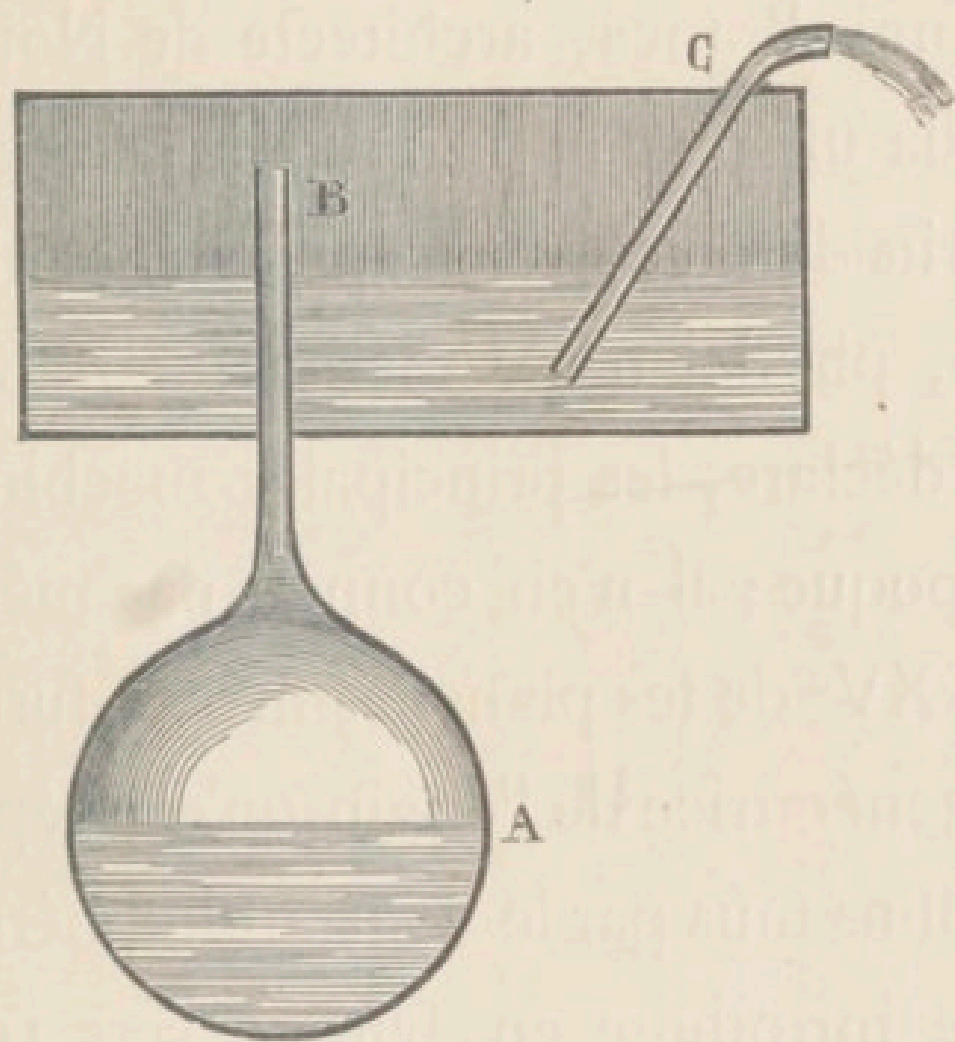
Au temps de la Renaissance, en Italie, le Traité des Pneumatiques n'était complètement fixé ni dans son texte ni dans ses divisions principales. En 1592, à Urbino, parut, accompagnée de notes & de commentaires, l'excellente traduction d'Alessandro Giorgi. Dans sa préface, cet auteur nous apprend que plusieurs traductions existent déjà de son temps : *celles du Commandino & de Francesco Barocci* entre autres. L'autorité de Héron était d'ailleurs universellement admise, & les savants de l'Italie se faisaient un honneur de décorer leurs recueils de physique du nom de *Pneumatichi* ou *Spiritali*, consacré par une faveur séculaire.

C'est sous ce double titre que fut édité l'un des nombreux traités de Giovanni-Battista Porta, célèbre Napolitain de la fin du XVI^e siècle (1). L'auteur y aborde (2)

(1) La première édition, donnée à Naples, par l'auteur, en 1601, est latine : *Pneumaticorum libri tres*; la seconde, donnée en 1606, à Naples également, par D. Juan Escrivano, espagnol, est italienne & plus complète. L'une & l'autre sont dans le format in-8°.

(2) V. *Traduct. italien. d'Escrivano*, p. 75.

la question de la vapeur d'eau, dans l'unique but de déterminer expérimentalement le volume relatif d'une quantité donnée de liquide & de la vapeur qu'il peut produire. Ce petit appareil, assez défectueux, sert à la démonstration :



En observant que la vapeur formée dans le matras de verre A presse l'eau de la boîte B & la force de s'écouler par le tube infléchi C, Porta devine que cette vapeur possède la faculté de presser un liquide ; cependant, dans le cours de la démonstration, pas un mot ne donne à penser que la véritable puissance de cet agent mécanique lui soit connue, ou lui semble susceptible d'application. Loin de là, il veut que l'orifice du tube C soit à *une petite distance* (1) du couvercle de la caisse.

(1) Arago, *Notic. scientif.*, p. 324.

Le P. Kircher a perfectionné le mécanisme de Porta, mais dans un but de pur agrément. Il cherchait à produire un jet en gerbe. Afin de l'obtenir, il substitua au tube infléchi du savant napolitain un tube droit ou ajutage (1).

Un quart de siècle après l'invention de Porta, en 1629, Giovanni Branca, architecte de Notre-Dame de Lorette, publia un recueil intitulé *Le Machine* (2). Les appareils décrits dans ce livre n'appartiennent pas en propre à Branca, physicien de mérite pourtant. Ce sont, comme il le déclare, les principales machines mises au jour à son époque ; il n'en connaît pas même tous les auteurs. La XXV^e de ses planches mérite surtout l'attention. L'idée génératrice de l'engin qu'elle représente procède des moulins mus par le vent atmosphérique, invention orientale introduite en Europe vers 1050 (3). Au lieu de ce moteur, la machine de l'architecte romain emploie le vent ou souffle artificiel, que Héron prenait pour le ressort même de la vapeur d'eau. (V. la pl. II.)

« Au nombre des appareils, dit Branca, dont on peut retirer à l'occasion d'excellents avantages, il faut mentionner la figure XXV, conçue dans le but de broyer les substances propres à faire la poudre. Le moteur en est ad-

(1) V. ci-dessus, p. 36.

Sta Casa di Loreta. Romæ, M.D.C.XXIX.

(2) Le Recueil de Branca parut sous ce titre : *Le Machine del signore Giovanni Branca, cittadino romano, ingegniero e architetto della*

(3) Au XIV^e siècle, la Normandie appelait encore ces usines *moulins turquois*. (Viollet-Leduc, *Dict. raisonné d'architect.*, VI, 405.)

mirable & n'est autre chose qu'un buste de métal figuré A (1), rempli d'eau par l'entonnoir B, & placé sur un feu de charbons dans le foyer C, de manière à lui faire dégager par la bouche D un souffle assez violent pour imprimer l'impulsion à la roue dentée E & à son engrenage F, par ceux-ci à la roue G & à son engrenage H, & par ces derniers à la roue I. Le mouvement giratoire, ainsi déterminé, se communique à l'engrenage K au moyen de la roue L, où s'engrène un cylindre à pivot qui élève & abaisse tour à tour les deux pilons N O fixés aux supports P Q; puis, ces pilons, exerçant leur action dans les mortiers métalliques M, réduisent en poussière les diverses substances dont se compose la poudre de guerre, & toutes celles dont on peut avoir besoin (2).»

Comme on le voit, cette machine n'est pas autre chose qu'un moulin à vent; les seules différences qu'elle présente sont la substitution d'une roue horizontale aux ailes & le remplacement de la meule par un jeu de pilons. C'est sur cette machine que les Italiens se fondent pour décerner à Branca, ou à celui de leurs compatriotes dont elle est empruntée, l'honneur d'avoir inventé les usines à vapeur. On ne peut nier que l'application n'ait fait un pas; mais ce progrès ne s'est pas effectué selon le système éminemment rationnel adopté de nos jours. Il ne faut pas confondre des choses qui n'ont entre elles aucune

(1) « Mottore maraviglioso che non è altro che una testa di metallo. » (G. Branca, *Le Machine*, page 25.)

(2) Branca, *ibid.*

similitude. Au XVI^e siècle & au commencement du XVII^e, les savants de l'Italie, comme ceux du reste de l'Europe, n'avaient pas une idée claire des causes qui produisent, dans un milieu clos, à parois résistantes, les forces d'expansion de la vapeur. Ils ignoraient complètement que ces forces redoutables peuvent être aménagées, conduites, soumises au frein par la science. Aussi n'aperçoit-on dans leurs engins ni soupape de sûreté, ni métal fusible, ni condenseur, ni rien de ce qui implique une notion exacte de l'élasticité, de la facile reproduction du liquide vaporisé. L'emploi qu'ils en font est instantané; ils le captent comme il se présente, persuadés, avec Héron, que c'est de l'air formé & mis en mouvement par la continuelle évaporation du liquide chauffé.

Ainsi, dans la théorie, de même que dans l'exécution, le système de Branca est sans relation saisissable avec celui de Papin & de Watt. La grande industrie ne l'a pas encore utilisé; mais il est possible que la science le dote, avant peu, de l'utilité pratique qui lui a fait défaut jusqu'ici.

Le Machine de Branca donnent un second appareil, à peu près identique à celui que nous venons de décrire; seulement, l'impulsion fournie par la vapeur est communiquée par un courant d'air chaud qui se dégage d'un foyer. Ce courant fait tourner une roue à aubes, placée au sommet de la cheminée; divers engrenages, dépendant de la roue, mettent en jeu un laminoir qui fabrique

des médailles avec des lames de métal. Dans le XVI^e siècle, un autre Italien, le célèbre Cardan, avait décrit, d'après d'anciennes données, une machine semblable, sous le nom de *machine à fumée*. Elle se composait de feuilles de tôle disposées en ailes de moulin & rangées dans le même sens autour d'un axe tournant ; on la plaçait sur un plan horizontal, dans un tuyau de cheminée où brûlait un grand feu : elle entraînait alors en mouvement. Cardan entrevoyait dans la flamme la cause décisive de la rotation ; plus clairvoyant en cela que ses contemporains, aux yeux de qui la fumée semblait le moteur véritable (1).

V. — ANGLETERRE.

Wilkins. — Worcester. — Moreland.

Le nom de l'Angleterre arrive maintenant sous notre plume. En 1648, un évêque de ce pays, John Wilkins, publia, sous le titre de *Mathematical magic* (Magie physique), un livre dans lequel il aborde la question de la vapeur (2). Voici en quels termes M. Robert Stuart mentionne cette publication, la seule de ce genre que

(1) M. Figuier, ouvrage cité, I, 76, en note.

(2) John Wilkins, né à Fawley en 1614, épousa l'une des sœurs de Cromwell, devint principal du Trinity-College à Cambridge, puis évêque de Chester. Homme laborieux,

instruit, & l'un des fondateurs de la Société royale de Londres, il est auteur d'un recueil de sermons, de traités de philosophie & de mathématiques. Il avait conçu le projet d'une langue universelle ; mais sa mort, survenue en 1672, en empêcha l'exécution.

nous offrent les annales de l'Angleterre dans la période que nous traversons :

« Le docte & ingénieux évêque Wilkins est le premier auteur anglais qui traite de la possibilité de faire mouvoir une machine par la force élastique de la vapeur. Ayant à parler de l'action de l'air ou du vent : « A cette » catégorie, dit-il, appartient l'effet mécanique des éolipyles. Ce sont des vases capables de résister à la violence du feu & complètement clos, à la réserve d'un » étroit orifice. Cette ouverture, par laquelle on les emplit d'eau, donne issue, lorsqu'ils sont échauffés, à un » courant d'air plein de force & de durée. On utilise ces » machines, dans la fonte du verre & du métal, pour » activer ou concentrer la chaleur. On peut encore les » employer à des usages moins sérieux, par exemple, à » mettre en mouvement, au coin du feu, de petites voiles ou ailettes qui, par un engrenage, font tourner » la broche à rôtir, ou tout autre ustensile du même » genre. »

« Ce passage, qui renferme une application des expériences de Cardan & de Branca, est digne d'attention dans tout son contenu. A la manière dont l'auteur parle du mécanisme de ses ailettes, il semble que cette invention soit usitée depuis longues années en Angleterre. Pourtant, il serait téméraire de dire aujourd'hui si cette découverte était connue des Anglais & de Wilkins avant le livre imprimé de Branca, ou si les explications de

l'évêque anglais se sont inspirées de l'appareil de l'architecte italien (1). »

C'est, en effet, un point fort difficile à établir. Confatons néanmoins que Wilkins, dans la citation de M. Stuart, ne dit pas un mot qui ait trait à l'élasticité de la vapeur d'eau. Le phénomène de l'éolipyle se traduit à ses yeux en une puissance purement pneumatique, en une sorte d'air ou de vent qui s'engendre & s'échappe avec violence, jusqu'à ce que cesse l'évaporation du liquide enfermé. Ses opinions ne dépassent pas le niveau des vagues notions acquises de son temps sur la physique. Dans ce cercle restreint de connaissances, il n'a pas même le bénéfice de la date. S'il est à la hauteur de Héron, de Branca & des physiciens de Leipzig, ses devanciers, il en fait moins que le sacerdote attaché au culte idolâtrique de Pusterich. Ces prêtres, comme le remarque fort bien M. Henschel (2), dès longtemps familiarisés avec les effets de l'eau réduite en vapeur, savaient ménager à ces forces redoutables, avec leurs tampons de bois, des issues calculées pour un instant donné. Sorties de la même idée que les soupapes de sûreté, ces chevilles en remplissaient réellement, efficacement, la fonction.

Mais voici venir le marquis de Worcester.

Dès le dernier siècle, ce *nobleman* passait, auprès d'un grand nombre d'Anglais, pour avoir donné, dans un livre

(1) *Descript. Histor.*, pp. 9 & 10. *fische Geschichte*, &c., t. V, n° 1, pp.

(2) *Zeitschrift des Vereins für hef-* 41-45. Cassel, 1847.

publié en 1663, le premier modèle d'une machine à vapeur. Le livre en question, intitulé : *A Century of inventions* (Catalogue d'inventions), & tombé dans l'oubli dès le vivant de l'auteur, a été réimprimé plusieurs fois, à partir des premières discussions élevées sur la découverte des machines à vapeur (1).

Pour se rendre un compte exact du débat soulevé à propos de ce livre, des deux côtés du détroit, quelques éclaircissements historiques, & sur l'ouvrage & sur l'auteur, sont devenus indispensables ; nous les tirons d'écrits, pour la plupart spéciaux, publiés en Angleterre.

Edouard Somers, comte de Glamorgan, marquis de Worcester, fut, au dire de Walpole, son contemporain, « un mécanicien de pure fantaisie, franchement infatué d'idées chimériques, qu'il eut le malheur de consigner dans un recueil de visions extravagantes (2), le *Century of inventions*. »

« La vogue actuelle de cet ouvrage, dit à son tour M. Stuart, a droit de surprendre, pour peu qu'on réflé-

(1) Le *Century of inventions* fut mis au jour en 1663, par l'auteur lui-même, sous le titre bizarre de : *A Century of the names & scantlings of such inventions as at present I can call to mind to have tried & perfected (my former notes being lost)* ; réimprimé en 1746, par les soins, croit-on, de Défagulier, puis à Glasgow en 1767, puis à Londres en 1786 ; annexé à la *Description des machines propres à*

élever l'eau, donnée à Newcastle, par John Buddle, en 1813 ; enfin, inféré dans le deuxième volume de la troisième édition des *Machines* de Gregory, & quatrième du *Répertoire des arts*. Le manuscrit existe encore dans la bibliothèque harléienne du British Museum.

(2) « An amazing piece of folly. » (R. Stuart, *A Descriptive History*, p. 11.)

chiffe au dédain qui l'accueillit lors de son apparition, à la brièveté calculée, au vague & à l'obscurité de ses définitions. Les droits du marquis au titre d'inventeur se réduisent aux éloges emphatiques qu'il fait lui-même des *avantages* & des *propriétés miraculeuses* de ses inventions. S'il est vrai qu'il ait fait quelque découverte, & qu'il ait essayé de l'utiliser en faisant construire une machine, il est vrai aussi de dire qu'il ne reste pas plus de traces de la découverte que de la machine elle-même. L'opinion la plus probable est qu'il n'a fait ni l'une ni l'autre. La clause de l'acte du Parlement qui lui concède le monopole (*brevet*) change presque cette opinion en certitude (1). Elle stipule expressément (& cette stipulation prouve l'ignorance du Parlement sur le fait de l'invention) que la patente est accordée au marquis sur sa *simple déclaration* qu'il est l'auteur de la découverte. Peut-on admettre que le Parlement eût inséré dans l'acte une pareille clause, si le noble lord lui eût exhibé la machine ou fait connaître son expérience (2)? »

M. Robison, non moins explicite que M. Stuart, va jusqu'à dire que les « vanteries du marquis ressemblent plus à la réclame d'un charlatan qu'à la patriotique communication d'un gentleman ; » ce qui n'empêche pas le même M. Robison de s'écrier : « Il est hors de doute

(1) « And this surmise is almost strengthened into a certainty, from a clause in the act of Parliament, granting him the privilege of monopoly. » (*Ibid.*, p. 17.)

(2) *Id.*, *ibid.*, pp. 10 & suivantes.

qu'au marquis de Worcester revient la gloire d'avoir inventé la machine à vapeur (1). »

M. Millington, en présence de l'incroyable aplomb du noble lord, se contente, lui, de dire : « On ne saurait affirmer qu'il soit ou qu'il ne soit pas l'inventeur (2). »

Écoutons maintenant le marquis de Worcester lui-même : « J'ai découvert un merveilleux & puissant moyen d'élever l'eau à l'aide du feu, & non de la pompe, car celle-ci, selon l'axiôme philosophique, ne produit d'effet que *infra sphaeram activitatis*, & a très-peu d'étendue. Mon moyen, à moi, n'a pas de bornes si le vase est d'une force suffisante. A cette fin, j'ai pris une pièce de canon dont l'extrémité avait été brisée, & l'ai remplie d'eau aux trois quarts, après avoir bouché soigneusement & fermé à vis tant son extrémité fruste que sa lumière. Puis j'ai fait, sans discontinuer, du feu sous cette pièce. Au bout de vingt-quatre heures, elle a volé en éclats avec un bruit formidable. *Alors*, ayant réussi à confectionner des vases assez solides pour résister à cette force de l'eau, puis les ayant remplis l'un après l'autre, j'ai eu la satisfaction de voir le liquide monter à quarante pieds de hauteur. Un de mes vases d'eau vaporisée par le feu (3) en fait monter quarante d'eau froide. L'homme employé à l'opéra-

(1) « Was beyond all doubt invented by the marquis of Worcester ! » (*Encycl. britann.*, art. *Steam engine*.)

beyond the reach of human power, that many have doubted whether they were invented or not. » (*Epitome of nat. phil.*, t. I, 1823.)

(2) « Several of his contrivances appear so extravagant, and so far

(3) « Rarefied by fire. »

tion a deux robinets à tourner, pour que, l'un des vases étant mis à sec, l'autre commence à *forcer* & à se remplir d'eau froide (1), & ainsi successivement, le feu étant surveillé & sans cesse alimenté; ce qu'une personne seule, d'ailleurs, peut très-bien faire dans les moments de repos que lui laissent les robinets à tourner (2). »

Malgré l'exactitude de notre traduction, nous ne nous flattons pas d'avoir rendu clair le sens de ces définitions. Ce sens a de telles obscurités, que les savants & les mécaniciens d'Angleterre avouent eux-mêmes ne pouvoir le pénétrer complètement. Bien plus, lorsque certains d'entre eux ont voulu, sur ces données plus obscures que les hiéroglyphes, figurer un appareil susceptible de réaliser la pensée du marquis, ils sont arrivés à des résultats diamétralement opposés; combinaisons savantes sans doute, mais aussi étrangères à la conception primitive qu'à la mécanique du XVII^e siècle.

Voici, croyons-nous, l'opinion qu'on doit se former du marquis de Worcester & de ses œuvres.

C'était un grand seigneur, homme à projets (3), qui consacrait ses loisirs à des expériences de physique & de mécanique. Ainsi que bon nombre de ses contemporains, il chercha les moyens d'élever l'eau à l'aide du feu. Celui qu'il préconise dans l'ouvrage, fruit de ses

(1) « That one vessel of water *being consumed*, another begins to *force* and refill with cold water, & so successively. »

(2) *A Century of inventions*, description 68.

(3) « He was indeed a projector. » (Robison, *loc. cit.*)

études, annonce une tentative de perfectionnement du système proposé bien antérieurement par Salomon de Caus en ses *Raisons des forces mouvantes* (1). Au lieu d'un seul vase à robinet, l'appareil anglais en comporte deux, & la personne chargée par l'ingénieur normand d'introduire l'eau dans un vase unique, est occupée par le marquis à remplir les deux siens. Evidemment emprunté au mécanisme de Salomon, l'appareil d'Edouard Somerfet ne devait, dans la pensée de celui-ci, recevoir quelque complication que de l'ajustement du second vase : en cette seule & unique addition eût consisté toute la différence. Cette différence même est à peine sensible dans un appareil imaginé par M. Stuart d'après les nébuleuses descriptions de Sa Seigneurie, & dont nous donnons le dessin plus loin (2). La première idée de cet appareil a donc été suggérée au marquis par les *Raisons des forces mouvantes* ; leur auteur était bien connu en Angleterre, où, quelque temps attaché au prince de Galles, il avait créé le splendide jardin de Richmond.

Le marquis de Worcester, très-peu versé dans la science des ingénieurs, avait sans doute un collaborateur, homme du métier, sur lequel il croyait pouvoir compter ; cet aide indispensable lui ayant fait défaut, ses projets, imprudemment mis au jour, restèrent sans exécution : de là le discrédit dans lequel tombèrent son livre & sa

(1) Voir plus haut, les pages 45 à 47.

(2) Voir le paragraphe VIII de la *Vie de Papin*.

personne. Au surplus, l'ambiguïté étudiée des définitions du *Century of inventions* trahit peut-être autant l'inhabileté mécanique de Sa Seigneurie que sa peur de rendre un plagiat trop facile.

On peut donc dire, sans trop craindre de se tromper, qu'Edouard Somerset, dépositaire sinon créateur d'un moyen d'élever l'eau à l'aide du feu, s'est trouvé personnellement dans l'impossibilité de le faire connaître ; que ce moyen, s'il eût été clairement démontré, pourrait figurer avec honneur, après le théorème V de Salomon de Caus, parmi les essais authentiques sur la force élastique de la vapeur.

Quant à la bonne foi du marquis, elle ressort pleinement de l'appréciation de Walpole & de la clause du Parlement, qui déclara s'en rapporter « à sa simple affirmation. »

Avant d'en finir avec Sa Seigneurie, il n'est pas hors de propos de faire observer que son expérience elle-même semble appartenir au bagage scientifique de l'ancienne théocratie de la Thuringe. Nous avons signalé l'emploi du procédé savant des prêtres attachés au service de son dieu Pusterich. Lors de la chute des idoles, ce procédé, qui se transmettait à l'ombre du sanctuaire, entra dans le domaine public chez quelques-unes des races anglo-saxonnes & s'y conserva jusqu'à notre époque. Mais : ainsi passe la gloire du monde ! ce n'est plus qu'un vain jeu d'enfant. Aux Etats-Unis, on le connaît sous le nom de *Pétard d'Iol* (Noël).

Voici comme il s'exécute : Les jeunes Américains, durant les fêtes de Noël, bouchent avec une cheville la lumière d'un canon de fusil, dans lequel ils introduisent une certaine quantité d'eau qu'ils compriment fortement avec de la bourre. Ainsi préparé, cet engin est placé sur un feu de forge, par la culasse. Dès que celle-ci est assez échauffée pour mettre l'eau en ébullition, les artilleurs imberbes ont la joie de voir la vapeur concentrée chasser la cheville avec un fracas terrible. « N'est-ce pas là, ajoute M. Figuier, à qui nous empruntons cette anecdote, la prétendue expérience du marquis de Worcester (1) ? »

Les titres d'un autre Anglais, sir Samuel Moreland, sont moins hypothétiques ; ils datent de 1683. Ce mécanicien, qui prend le titre de Directeur (*master*) des mécaniques du roi de la Grande-Bretagne, présenta à Louis XIV un ouvrage en langue française intitulé : *Elévation des eaux par toutes sortes de machines, réduite à la mesure, au poids & à la balance*. Le manuscrit, conservé au *British Museum*, fut imprimé à Paris en 1685, avec une légère différence dans le titre. Ce n'est cependant pas à cette publication, dont le *Journal des Savants* fit l'éloge, mais

(1) Figuier, *Explicat. & Hist. des princip. découvertes*, t. I, p. 181.

Le nom de pétard d'Iol semble indiquer que la colère de Pusterich se manifestait annuellement aux fêtes d'Iol, grande solennité célébrée par

les nations payennes du Nord, au solstice d'hiver, vers l'époque de Noël.

A cause de cette coïncidence, Noël se nomme aussi Iol chez les Scandinaves, les Germains & plusieurs races slaves de nos jours.

au manuscrit même, qu'il faut demander les opinions de l'auteur touchant l'emploi mécanique de l'eau vaporisée. La préface du livre imprimé se contente d'indiquer la vapeur comme une force susceptible d'être mise en œuvre. Le manuscrit, au contraire, affecte deux feuillets à préciser l'usage qu'on peut en tirer pour élever un liquide. L'auteur ne décrit aucun mécanisme ; il se contente de dire que « les vapeurs aqueuses occupent un espace environ deux mille fois plus grand que l'eau ; qu'emprisonnées, elles feraient crever une pièce de canon, & que, bien gouvernées, selon les règles de la statique, elles portent paisiblement leurs fardeaux, comme de bons chevaux, & pourraient être d'un grand usage au genre humain, particulièrement pour l'élévation des eaux. »

Ce passage met en lumière deux nouveaux faits :

1° Le rapport des volumes de l'eau & de la vapeur, à poids égal, rapport inexact, mais assez approximatif pour l'époque où vivait sir Samuel (1) ;

2° La possibilité de *gouverner les vapeurs aqueuses, de manière à leur faire porter des fardeaux aussi paisiblement que de bons chevaux, & à leur faire élever l'eau.*

Cette observation, ces calculs prouvent que sir Samuel Moreland avait étudié consciencieusement la question des forces élastiques de la vapeur. On doit regretter, pour sa gloire, qu'il se soit abstenu de joindre une figure ex-

(1) Une table de ces calculs est *of the steam engine*, p. 23, 3^e édition par le *Descriptive History* tion.

plicative aux quatre pages consacrées à l'action des phénomènes dont il parle.

VI. — RÉSUMÉ.

Maintenant, pour aborder la véritable machine à vapeur, la machine de Papin, il ne nous faut plus que récapituler, année par année, les cinq paragraphes précédents. La véracité de ce résumé repose presque entièrement sur les dates d'éditions, relevées, comme on a pu s'en apercevoir, avec un soin scrupuleux. Les dates, de même que tous les chiffres, sont les plus éloquentes & les moins réfutables des preuves. Voici celles que nous fournit le travail précédent :

1543. — Blasco de Garay, espagnol. — Expérience contestée d'un bateau marchant sans voiles ni rames. Procédé non communiqué par son auteur.

1562. — Mathésius, allemand. — Simple assertion touchant l'emploi de machines à feu dans les mines de la Bohême.

1569. — Besson, français. — Expériences concernant le volume relatif d'une quantité d'eau & de vapeur. Idée reprise en 1601 par Porta, italien ; en 1683, avec plus de succès, par Moreland, anglais.

1597. — Anonyme de Leipzig. — Application du mécanisme de Héron à un rôtissoir.

1601. — Porta, italien. — Appareil expérimental pour

un volume relatif d'eau & de vapeur. Évaluation incomplète.

1605. — Rivault, français. — Théorie neuve & vraie, bien qu'un peu confuse, de la puissance élastique de la vapeur.

1614. — Salomon de Caus, français. — Appareil pour élever l'eau, basé sur la théorie de Rivault.

1626. — Leurechon, français. — Recueil représentant toutes les machines de physique amusante inventées par Héron & les physiciens de son école.

1629. — Branca, italien. — Mécanisme mû par un jet externe de vapeur ; autre par un courant d'air chaud, imitation & perfectionnement du *moulin à fumée* de Cardan, également italien, du XVI^e siècle.

1641. — Kircher, allemand. — Appareil de Porta, modifié en vue d'un jet d'eau.

1648. — Wilkins, anglais. — Rôtissoir mû par un courant de vapeur externe, au moyen de voilettes & d'un engrenage non décrits.

1663. — Worcester, anglais. — Moyen d'élever l'eau par la force de la vapeur. Procédé non décrit, demeuré sans exécution & conçu, à ce qu'il semble, d'après l'appareil de Salomon de Caus.

1683. — Moreland, anglais. — Rapport approximatif des volumes de l'eau & de la vapeur ; indication formelle d'un moyen de gouverner les forces de la vapeur ; nul appareil, nulle mise en œuvre.

Nous avons conduit cette histoire des effets mécaniques de la vapeur jusqu'aux temps voisins des expériences de Papin ; nous aborderions tout de suite le récit de ces tentatives mémorables, si, pour plus de clarté, nous n'étions obligé de donner un aperçu chronologique d'une série d'expériences connexes : nous voulons parler des découvertes faites en Europe sur la pesanteur de l'air, vers le milieu du XVII^e siècle.

Pendant l'antiquité & le moyen-âge, nos lecteurs le savent, le peu de succès des essais auxquels donnait lieu l'eau vaporisée tenait à l'absence de notions physiques positives. Les lois qui régissent la pesanteur de l'air n'avaient pas été devinées ; à leur place régnait l'axiôme fameux de l'école : « La nature a horreur du vide. » Cette ignorance s'était perpétuée, à peu près entière, jusqu'au commencement du XVII^e siècle ; ce fut elle qui, plus que le défaut de génie, empêcha Salomon de Caus de donner à ses conceptions leur développement normal & nécessaire. Mais la fortune traitera plus favorablement le physicien blésois. Lorsque l'heure sonnera pour lui, Torricelli, Pascal, Otto de Guéricke, Huggens, Boyle lui auront préparé la voie. Jetons donc un coup d'œil sur cette époque si glorieuse pour la science.

Dans les pompes aspirantes, quelque hauteur que le tuyau reçoive, l'eau ne dépasse jamais un niveau de 10^m39 (environ 32 pieds). Prié par des fontainiers du Grand-Duc de Toscane d'expliquer ce phénomène, Gali-

lée crut pouvoir répondre « que le poids d'une colonne d'eau de 32 pieds acquiert une force si grande, que la base de cette colonne, trop violemment pressée, s'arrête ; de même, ajouta-t-il, une corde tendue horizontalement fléchit & se brise à son centre, lorsque la tension trop prolongée lui rend son propre poids intolérable. » Ainsi, Galilée, qui venait de découvrir la loi de l'accélération des graves, base de l'immortelle théorie de Newton, Galilée lui-même ne rejetait pas absolument l'explication de l'ancienne physique. Celle-ci, en effet, prétendait que « la nature, éprise du plein, contraint l'eau de fuivre le piston, afin de combler le vide qui s'opère entre ce piston soulevé & le niveau de l'eau cherchée. » L'illustre philosophe n'eut donc pas la gloire de résoudre entièrement le problème posé par les fontainiers du Grand-Duc (1) ; cette gloire était réservée à un autre Italien, Torricelli, qui fut son disciple & son successeur (2).

Torricelli achevait à Rome son cours de mathématiques, lorsqu'il eut connaissance, par un autre disciple de

(1) La réponse de Galilée offre quelque ambiguïté. Il est probable que, rendu prudent par le souvenir des persécutions qu'il avait essuyées pour ses opinions sur le mouvement diurne de notre globe, il n'osa pas livrer sa pensée tout entière. (V. Bailly, *Manuel de physique*, p. 149, 4^e édition).

(2) Torricelli (Evangelista), né en 1608 à Faenza, mort en 1647 à Flo-

rence, remplaça dans sa chaire de mathématiques Galilée, auquel il ferma les yeux. Il fit connaître, vers 1630, quelques-unes des propriétés de la cycloïde, & publia, dans le court espace de temps compris entre cette date & celle de sa mort, les découvertes qui honoreront à jamais sa mémoire. Ses œuvres ont été réunies sous le titre d'*Opera geometrica*, Firenze, 1644.

Galilée, Castelli, de la réponse faite aux fontainiers de Florence. Ce tout jeune étudiant (il entrait dans sa dix-huitième année), vivement impressionné par la communication de son ami, se mit à réfléchir profondément. Les raisons sur lesquelles s'appuyait le célèbre physicien toscan ne satisfaisaient point son esprit déjà familiarisé avec les questions ardues de la science ; il en chercha de plus plausibles. Ses méditations l'amènèrent à conjecturer que l'atmosphère, exerçant une pression sur la surface du liquide soumis à l'action de la pompe, le forçait de s'élever dans le tuyau. Entre les mains de ce génie actif, ce qui ne semblait qu'une hypothèse devint bientôt une vérité. Afin d'éclaircir ses doutes, il résolut d'expérimenter un liquide d'une densité différente de l'eau, le mercure, par exemple, près de quatorze fois plus dense. Il était évident que si l'ascension de l'eau dans le corps de pompe était bien le résultat de la pression atmosphérique, le mercure, par l'effet de cette même pression, ne devait atteindre qu'une hauteur quatorze fois moindre. Il prit donc un tube de verre fermé à une extrémité & long de 3 pieds (0^m97), le fit remplir de mercure & plonger, après l'avoir retourné verticalement, dans une cuvette pleine du même métal. Dès que son expérimentateur eut enlevé le doigt, le mercure du tube descendit, oscilla un instant, puis se maintint à 28 pouces (0^m76) au-dessus du niveau de la cuvette. L'expérience avait confirmé les prévisions de Torricelli. Mais les vieux partisans du plein

universel refusèrent d'admettre les conséquences que le jeune savant déduisait de son ingénieux essai. La plupart, trouvant sa démonstration équivoque, soutenaient que l'espace libre existant entre l'extrémité du tube & celle de la colonne de mercure était rempli des esprits dégagés de ce fluide. « La nature, disaient-ils, trouvant ainsi moyen de se soulager, ne s'écartait point des règles reçues dans l'école ; » &, par dérision, ils donnaient à ce vide apparent le nom de *vide de Torricelli*, qui, au surplus, lui est resté.

L'expérience eut dans le monde savant un retentissement immense. En France, où le Père Merfenne la fit connaître (1), les objections ne furent pas moins vives qu'en Italie. Heureusement, Pascal, ce beau génie qui devait, comme le disciple précoce de Galilée, remplir de travaux prodigieux une brève carrière, Pascal s'avisa de reprendre l'œuvre commencée. Son esprit, néanmoins, n'était point encore complètement dégagé des préjugés de la vieille scolastique ; il écrivait, au milieu même de ses laborieuses expérimentations : « *Tous les effets... qui s'expliquent si naturellement par la seule pression & pesanteur de l'air, peuvent encore être expliqués assez probablement par l'horreur du vuide ; je me tiens dans cette ancienne maxime, résolu néanmoins de chercher l'éclair-*

(1) Voyez la *Lettre de Pascal à plètes*, à la page 202. La Haye, De-M. Ribeyre, dans les *OEuvres com-* tune, 1779.

cissement entier de cette difficulté par une expérience décisive (1). »

Mais le cours de ses idées ne tarda pas à se modifier. Les essais, à mesure qu'il les multipliait, accroissaient la force & le nombre des démonstrations, & l'heure vint où le doute ne fut plus permis. A ses yeux, comme aux yeux de tous les hommes qui ne se laissaient point aveugler par la prévention, il demeura prouvé que l'air dont l'océan diaphane nous enveloppe pèse sur tous les corps placés à la surface du globe, & que le dogme, « la nature a horreur du vide, » n'est qu'une erreur spéculative démentie par les faits.

Entre les expériences qui contribuèrent à ces remarquables résultats, il en est deux que nous allons faire connaître, parce qu'elles ont le mérite, en raison de leur simplicité, de rendre sensibles, au regard non moins qu'à l'intelligence, les effets de la pression atmosphérique.

La première eut pour but de réduire au silence ceux des contradicteurs de Torricelli pour qui l'intervalle libre, laissé par la colonne de mercure à l'extrémité ouverte du tube, n'était qu'un vide apparent, rempli de la masse des esprits invisibles du fluide employé. Voici comme il opéra : Par ses ordres, deux tubes de verre, longs de 40 pieds (12^m,893), l'un contenant du vin & l'autre de l'eau, furent attachés à un mât. Les esprits étant plus

(1) *Lettre à M. Périer*, dans les *OEuvres complètes*, pages 349 à 350.

abondants dans le vin que dans l'eau, l'expérience italienne faite avec les deux liqueurs devait, donnant lieu à des conséquences différentes, offrir un plus grand espace entre le vin & l'extrémité du tube, qu'entre l'eau & cette même extrémité. C'est précisément ce qui arriva. Les deux tubes, plongés dans leurs liqueurs respectives, fournirent : celui du vin 33 pieds 3 pouces ($10^m,801$) d'élévation, & celui de l'eau 31 pieds 1 pouce 4 lignes ($10^m,108$) seulement. Dès lors, la condensation des esprits dans l'espace libre à l'extrémité du tube non clos cessait d'être soutenable (1).

La seconde expérience est plus célèbre encore & plus décisive. Écoutons Pascal lui-même :

« ... J'en ai imaginé une [expérience] qui pourra seule suffire pour nous donner la lumière que nous cherchons, si elle peut être exécutée avec justesse. C'est de faire l'expérience ordinaire du vuide plusieurs fois le même jour, dans un même tuyau, avec le même vif-argent, tantôt au bas & tantôt au sommet d'une montagne, élevée pour le moins de 5 ou 600 toises, pour éprouver si la hauteur du vif-argent suspendu dans le tuyau se trouve pareille ou différente dans ces deux situations. Vous voyez déjà, sans doute, que cette expérience est décisive sur la question, & que s'il arrive que la hauteur du vif-argent soit moindre au haut qu'au bas de la monta-

(1) *Nouv. expér. touchant le vuide*, part. II, prop. vi.

gne (comme j'ai beaucoup de raisons pour le croire, quoique tous ceux qui ont médité sur cette matière soient contraires à ce sentiment), il s'ensuivra nécessairement que la pesanteur & pression de l'air est la seule cause de cette suspension du vif-argent, & non pas l'horreur du vuide, puisqu'il est bien certain qu'il y a beaucoup plus d'air qui pèse sur le pied de la montagne que non pas sur le sommet; au lieu que l'on ne sauroit dire que la nature abhorre le vuide au pied de la montagne plus que sur le sommet (1). »

L'expérience eut lieu à des heures différentes & dans ces conditions si exactement déduites, sur la cime du Puy-de-Dôme & à sa base. Périer la dirigea, & ce beau-frère de Pascal y convia la plupart des notabilités scientifiques de Clermont. L'appareil consulté donna toujours les résultats prévus dans la lettre. Non content de cette démonstration, à laquelle il n'assistait que par la pensée, l'immortel promoteur de l'épreuve la répéta lui-même à Paris, au pied & au sommet de la tour Saint-Jacques-de-la-Boucherie, & les conséquences de l'observation furent, toute proportion gardée, constamment les mêmes. Sur la cime du Puy-de-Dôme, élevée de 752 toises (1465 mètres), le mercure, atteignant dans le tube 23 pouces 2 lignes (0^m627), à la base 26 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ (0^m701), produisit une différence de 3 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$ (0^m074). Entre les mesures du pied & du sommet de la

(1) Lettre à M. Périer, au lieu cité.

tour Saint-Jacques, cette différence ne se trouvait être que de 2 lignes (0^m005).

Ainsi, la pression atmosphérique & le baromètre qui la mesure avaient été découverts. Bien que rudimentaire, l'instrument n'avait trompé aucune des prévisions de la science. La démonstration était décisive ; pourtant, une chose essentielle, le moyen de peser l'air lui-même, restait encore à chercher. Dès le premier moment, les deux illustres expérimentateurs s'étaient aperçus que ce fluide, en raison de l'action qu'il exerce sur tous les corps extérieurs, devait posséder un poids spécifique. Il fallait donc trouver un engin qui fût passer dans la pratique cette induction, issue des nouvelles découvertes. On eût dit que l'invention était prête, tant elle mit de promptitude à répondre aux désirs de l'Europe savante. Dès 1650, Otto de Guéricke, physicien de Magdebourg, faisait fonctionner en Allemagne la première machine pneumatique. Cette machine, donnant la facilité de vider ou de raréfier presque tout l'air d'une capacité close, permit à l'habile inventeur d'évaluer le poids du fluide. Il n'eut besoin que de peser le récipient avant & après l'expulsion de l'élément soumis à l'expérience ; & le poids de cet élément, si intangible & si incolore, apparut démontré sans réplique par la diminution de pesanteur que produisit la seconde opération.

Les expériences d'Otto de Guéricke mirent en lumière une autre vérité physique, vérité plus profitable à l'hu-

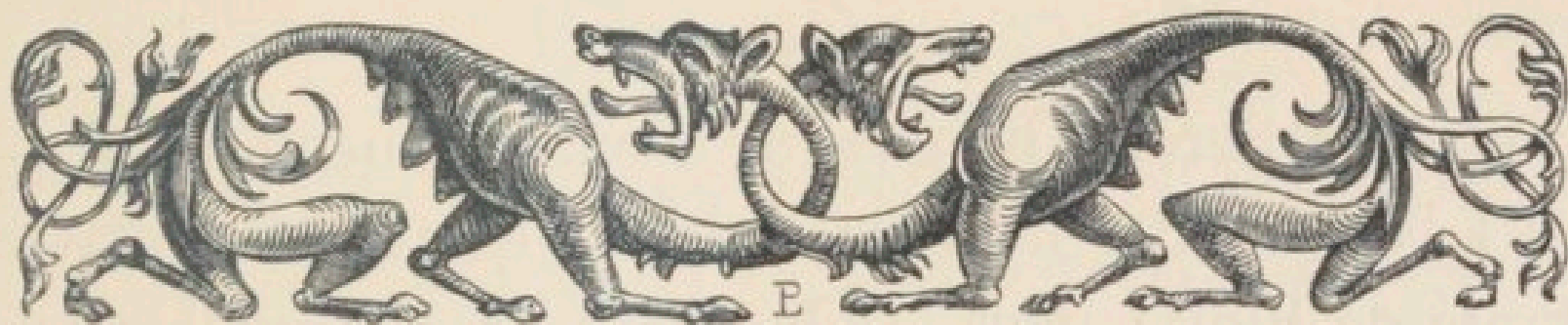
manité peut-être. La pratique de sa machine avait conduit Otto à reconnaître que la force résultant de la pression de l'air peut, à un moment prévu, donner alternativement des éléments d'impulsion & de résistance, ou, en d'autres termes, fournir des mouvements réguliers en sens contraire. Son observation s'appuyait sur cette démonstration célèbre : il opérait le vide dans la concavité de deux demi-globes de cuivre, appliqués hermétiquement l'un contre l'autre, &, dès que l'air était aussi raréfié que le permettait l'imperfection de sa machine, les deux demi-sphères, comprimées par le poids de la colonne d'air qui pressait leurs parois extérieures, acquéraient une telle adhérence, que seize chevaux, tirant en sens contraire, ne parvenaient pas à les séparer ; mais, l'air une fois rappelé dans l'intérieur en quantité suffisante, les deux plaques semi-globulaires cédaient & se disjoignaient aussitôt.

Dans cette expérience se tenait en germe la découverte d'un moteur déterminé par l'impulsion des fluides gazeux & des vapeurs artificiellement produites ; aussi l'attention des savants se tourna-t-elle de ce côté. On songea d'abord à perfectionner l'instrument dû à la sagacité d'Otto de Guéricke. Boyle & Hooke y apportèrent les premiers d'utiles modifications. Papin en fit adopter quelques autres, à la suite d'expériences entreprises sous la direction de Huggens, son protecteur. Ce fut le premier pas de notre compatriote vers la solution du problème

dont se préoccupait le monde de la science. Déjà la possibilité d'une telle découverte s'était posée devant sa jeune intelligence. Il touchait à l'âge mûr lorsqu'il l'eut dégagée, par de fatigants essais, de l'obscurité de ses limbes originels. Mais il nous est permis de suivre la trace, encore intacte, de tant d'efforts : Dès le principe, ses *Nouvelles expériences du vuide* le familiarisent avec toutes les questions relatives à la pesanteur de l'air ; son *Nouveau Digesteur*, ensuite, lui apprend à connaître, à combiner, à gouverner la vapeur de l'eau mise en ébullition ; enfin, le peu de succès de sa *Méthode de faire le vuide par la combustion de la poudre à canon*, le mène à l'emploi de cette même vapeur qu'il n'avait d'abord destinée qu'à la cuisson des viandes. Et c'est ainsi qu'il fonde la théorie d'une force impulsive, indépendante des forces jusque-là mises au service de l'humanité ; ainsi que de l'ensemble des faits acquis de son temps à cette grande loi de la pression atmosphérique, son génie pénétrant déduit le moteur qui donne une sorte de vie à la matière.

Maintenant que ces prolégomènes ont éclairé la route qui nous reste à suivre, nous allons entrer dans le détail des actes & des événements dont se compose l'odyssée de l'inventeur ; car, ainsi que le héros d'Homère, ainsi qu'Homère lui-même, il eut pour lot, sa jeunesse écoulée, l'exil & son triste cortège de déplacements & de misères.





VIE DE PAPIN

I

Famille de Papin. — Sa ville natale. — Sa naissance.



A famille de Denis Papin, établie à Blois dès le XIV^e siècle, était de cette haute bourgeoisie, honorée dans la vieille France presque à l'égal de la noblesse. Au commencement du XVII^e, des charges avaient commencé l'anoblissement de son chef. Dans un acte de baptême où figure Denis Papin, le père de celui-ci est qualifié du titre de *noble homme*. Denis même, durant son exil, prend & reçoit la particule nobiliaire. Le cachet de cire, probablement héréditaire, apposé sur ses lettres permet de recomposer son blason : « d'argent à un chevron de gueules (?), casque tourné à droite, avec lambrequins (1). »

(1) *Généalogie de Papin*, au n^o I la V^e & dernière partie de notre pu-
des *Pièces justificatives*, qui forment blication.

Toutefois, Bernier ne compte Denis ni aucun des Papin dans la liste des familles nobles vivant en 1682 au comté de Blois ; mais le silence de Bernier ne serait pas une preuve. Si, en sa qualité de courtisan craintif de l'opinion dominante, il s'abstient de placer dans les rangs de la noblesse blésoise les Papin, famille protestante odieuse au pouvoir, il s'abstient aussi de les admettre parmi ceux des Blésois qui se distinguèrent dans la carrière de la science & des lettres. Cependant, Nicolas Papin, qui s'éteignait alors, avait publié divers ouvrages, oubliés aujourd'hui, mais très-remarqués en leur temps (1).

Quoi qu'il en soit, l'existence bourgeoise de la famille Papin a laissé des traces plus longues, plus authentiques & moins contestables. Sa filiation peut être suivie presque sans interruption depuis la fin du XIV^e siècle. En 1397, un Jehan Papin reçoit, avec d'autres manants de la ville de Blois, un pouvoir étendu du lieutenant-général au bailliage (2). En 1398, le même Jehan prend la qualité de procureur de Louis, comte de Blois (3). Vers 1610, un descendant direct de celui-ci, Jacques Papin, eut de son mariage avec Jeanne Dufour, entre autres

(1) Le plus connu de ces ouvrages est le traité médical *De pulvere sympathico*. Au nombre des pièces laudatives mises en tête de ce livre, on remarque celle-ci, qui renferme une double allusion à la campagne de l'auteur en Crète, & au sujet du traité, publié déjà depuis deux ans :

AD AVTHOREM

E Cretico bello reducem.

Pulvere de bello confusus membra decoro,

Tu redis : Heroës sic rediisse ferunt.

Qualis Olympiaco victrix de pulvere palma,
Talis palma tibi pulvere parata tuo.

JOANES ABHEY,

Consiliarius inclit. nat. angl.

(2) Procuration sur demi-feuille de parchemin, du 18 octobre 1397, de la collection de M. de la Saussaye.

(3) Pièce des *Arch. Joursanyvault* Biblioth. de Blois, n° 100 du supplément.

enfants, Denys, Jacques & Nicolas. Denys, conseiller du roy & receveur général des domaines du comté de Blois, marié à Magdeleine Pineau, fut père de Denis, l'objet de cette biographie. Jacques, le puîné, laissa, de son mariage avec Magdeleine Pajon, Isaac, écrivain protestant, converti par Bossuet, & Marie, qui épousa en secondes noces, à Marbourg, notre Denis, son cousin germain.

Une généalogie complète de la famille Papin devant faire partie de nos pièces justificatives, nous n'entrerons pas ici dans de plus amples détails (1). Dès ce moment, néanmoins, nous ferons remarquer, pour l'intelligence de quelques-uns des faits qui vont suivre, que Marie Papin, qui devint à Marbourg la femme du célèbre inventeur, était fille de Jacques, & non, comme on l'a cru jusqu'ici, de Nicolas Papin. Ce dernier paraît avoir fini ses jours à la fin du XVII^e siècle, à Paris, où il était le mandataire du gérant des capucins de Blois. Ayant abjuré le protestantisme, il n'avait point suivi les siens dans l'exil, non plus que sa veuve ; & la mère de Marie, de qui parlent les écrivains allemands & les pièces relatives aux réfugiés de Marbourg, était cette Magdeleine Pajon, que nous savons avoir été mariée à Jacques.

Les Papin avaient embrassé le calvinisme vers le milieu du XVI^e siècle. Nul protestant, à Blois, ne les surpassait en dévouement. Ils occupaient, héréditairement pour ainsi dire, les dignités électives de l'Eglise réformée. Ce zèle bien connu, une ferveur commune & de fréquentes unions les avaient liés aux familles protestantes les plus célèbres de la contrée : les Testard, les

(1) *Pièces justific.*, n° 1.

Baignoux, les Pajon (1); mais cette sympathie active, d'un autre côté, leur avait valu les défiances du pouvoir, animé de dispositions peu bienveillantes à l'égard des calvinistes. Leur considération personnelle, toutefois, était des plus grandes & des mieux établies.

Telle était, dans les temps qui précédèrent la révocation de l'édit de Nantes, la famille d'où sortit Denis Papin.

Alors que, dans les jours qui succédèrent à l'année 1650, cette famille vivait toute sur le sol blésois, la ville de Blois était à peu près encore ce que l'avaient faite ses derniers comtes & les Valois, leurs héritiers. Gaston, prince éclairé, magnifique, possesseur d'une fortune royale, en habitait le superbe château. Dans cette résidence, il appelait à son aide, pour se consoler de ses disgrâces politiques, le goût que lui avait inspiré, dès sa jeunesse, l'étude des sciences naturelles & de l'histoire. Il y avait réuni une très-belle bibliothèque, formé comme un riche musée de pierres gravées, de tableaux & d'estampes, & sur les terrasses environnantes, établi un jardin botanique, destiné à la culture des plantes indigènes, à l'acclimatation des espèces exotiques (2). Afin d'obtenir des herbes de tous les sites, des végétaux de tous les climats, plusieurs machines faisaient monter l'eau sur ces collines élevées (3). Des chevaux y mettaient en mou-

(1) Le plus connu, Claude Pajon, sieur de la Dure, de la branche des Pajon de Romorantin, pasteur de la religion réformée, eut avec le ministre Jurieu, de Mer, de longs démêlés sur la Grâce, qui troublèrent l'Église calviniste.

(2) Cf. L. de la Sauffaye, *Hist. du château de Blois*, VI^e édit., pp. 351 & suiv.

(3) « Ex horto superiore in inferiorem duplex est descensus, & istic duplex cisterna : fons etiam scaturientis aquæ ligneo testō artificiose

vement un moulin dont le mécanisme était montré aux visiteurs étrangers comme un miracle de l'industrie humaine (1). On attribuait l'invention de ces appareils divers, qui ont précédé les merveilles de Versailles, à Léonard de Vinci, aussi habile ingénieur que grand peintre (2). Quelques-uns venaient peut-être de Salomon de Caus, le grand décorateur des jardins au temps de Louis XIII.

De même que les sciences naturelles & physiques, la médecine, les arts d'agrément, les métiers de luxe étaient à cette époque en grand honneur à Blois.

La carrière médicale attirait un nombre si considérable de jeunes Blésois, qu'un professeur de Montpellier, faisant allusion à une terre de notre pays, semblable à la fameuse terre figillée de l'île de Lemnos, & très-réputée alors, s'écriait dès l'année 1648 : *Terram Blefensem, terram medicam atque medicorum* (3)! Plusieurs de ces praticiens font arrivés à la fortune & à la gloire.

L'horlogerie blésoise, surtout, jouissait d'une réputation immense. Julien, entre autres, le célèbre fabricant de l'horloge de Saint-Gatien, obtenait une renommée

fabricato obiectus. » (Jodoci Sinceri *Itinerarium Galliæ*, Lugduni, 1616, p. 105.)

(1) « Visitur in arce moletrina equis agitata. » (Id., 101.)

(2) Attiré en France par les offres généreuses de François I^{er}, Léonard de Vinci entreprit un grand nombre de travaux mécaniques pour ce prince. (E. Cartier, *Essais historiques sur la*

ville d'Amboise & son château, p. 15.)

(3) « Terram medicam, atque medicorum. Medicam quam occulto Vulcanus afflatu Lemniaca viribus æmulam excitavit; medicorum autem quippe quæ viros excellentes magnatibus litteratorum Synedriis aulæque subministrat. » (Simeon Curtaudus, *Oratione habita Monspeli pro J. B. Blefensi doctorando.*)

européenne dans cet art ingénieux & l'un des plus utiles qu'ait enfantés l'industrie humaine (1).

L'étude était facile. Outre la bibliothèque du château, Blois possédait de nombreuses collections de livres, créées par les communautés & par les particuliers riches. Suivant une louable coutume des XVI^e & XVII^e siècles, les possesseurs se faisaient un devoir de rendre accessibles au public studieux les trésors de leurs *librairies*.

Les établissements d'instruction ne manquaient pas. Le principal, le collège, alors aux mains des Jésuites, était fréquenté par les enfants mêmes des familles protestantes (2). On y enseignait les belles-lettres & déjà les sciences physiques & mathématiques (3). Dans cette dernière branche des connaissances humaines, les études devaient être fortes & sérieuses : c'était le temps où la société de Jésus formait pour ses missions de la Chine de grands mathématiciens, d'excellents astronomes : les Parennin, les Verbieft, les Amyot, &c.

Les mœurs du peuple blésois étaient simples ; ses habitudes avaient retenu, comme son langage, quelque chose de l'élégance apportée par la cour sur les bords de la Loire. Mais, depuis l'introduction du calvinisme, la vieille gaîté gauloise & la mansuétude inhérente au caractère blésois avaient perdu de leur charme primitif. Des dissensions, produites par la différence des cultes, troublaient l'intérieur de beaucoup de familles.

(1) « *Artificia insigniora sunt aurifabrorum, quorum imprimis horologia commendantur.* » (Jodoc. Sincer., ouvr. cit., p. 103. — Bernier, *Hist. de Blois*, p. 74. — Marteau, *Paradis délicieux de la Touraine*, 2^e parterre,

p. 7. — L. de la Sauffaye, *Histoire de la ville de Blois*, aux pages 261, 262 & 263.)

(2) S. Bannister, *Notice sur la vie & les écrits de D. Papin*, p. 8.

(3) Id., *ibid.*

Les protestants, néanmoins, n'étaient pas en très-grand nombre. Appartenant pour la plupart à la bourgeoisie & aux classes ouvrières, ils formaient une population industrielle, possédant des capitaux immenses, & placée à la tête de tous les arts mécaniques (1).

Ce fut dans cette cité princière, dans ce milieu intellectuel, dans cette atmosphère tourmentée par les passions religieuses, que naquit Denis Papin.

L'acte de naissance de ce grand homme, retrouvé sur les registres de l'état civil des protestants de Blois, atteste qu'il reçut le jour le 22 août 1647. Il fut baptisé par M. Testard, pasteur, & présenté au baptême par Isaac Papin, l'un de ses grands parents, & dame Fidèle Turmeau (2). Son origine & sa filiation sont donc désormais à l'abri de toute controverse. Plus heureux que les sept villes grecques qui se disputaient le berceau d'Homère, Blois n'a pas à craindre que la naissance de Denis Papin lui soit jamais contestée par l'érudition future ou par quelque une des cités du voisinage.

II

Enfance & jeunesse de Papin. — Ses grades à l'Université d'Angers.

Son arrivée à Paris. — Huggens.

La machine du vide. — Départ pour l'Angleterre. — Robert Boyle.

On ne fait rien de l'enfance de Denis Papin. Elle dut s'écouler parmi les siens, dans la sévère & traditionnelle

(1) Id., p. 24. — Bergevin & Dupré, *Hist. de Blois*, t. I, pp. 147 & 148. (2) V. la Généalogie, aux *Pièces justificatives*, n° 1.

simplicité qui régnait aux foyers domestiques de la vieille bourgeoisie blésoise. Les liens d'un attachement patriarcal unissaient entre eux les membres de sa famille (1). Le travail occupait leur semaine, &, le dimanche, les devoirs envers Dieu remplis, tous, suivant une coutume qui n'est pas encore complètement disparue, s'envolaient vers la campagne. Les Papin possédaient une closerie à Chouzy, dans un des plus beaux sites de la Loire, à peu de distance de la ville. Ils l'habitaient durant la saison des vendanges, & plusieurs des frères & sœurs de Denis y reçurent le jour à cette époque (2).

Malheureusement, les influences extérieures exerçaient une action funeste sur l'humble atmosphère où vivait ce groupe bourgeois, en apparence si paisible. On vient de le voir : le père, les oncles, tous les proches de Papin faisaient partie du calvinisme militant. Dès l'éveil des premières sensations, sa jeune intelligence fut assaillie par le bruit des discussions religieuses où se complaisait sa famille, fut troublée par l'écho des plaintes & des colères de son entourage intime, journellement en butte aux vexations de l'autorité (3). Ainsi, en se développant, son âme, comme un vase insensiblement imbibé, se pénétra de toute la rigide austérité des dogmes de Cal-

(1) L'exil resserra cette affection. On peut voir, par leur correspondance, avec quelle attention ils se groupent dans une même ville, Londres ou Marbourg; avec quelle sollicitude ils se protègent les uns les autres. (V. plus loin les détails de leur réunion dans la Hesse, &, aux *Pièces justific.*, n° 11, l'extrait d'une lettre de Denis, du 29

août 1688, & d'une lettre d'Isaac, son cousin germain, du 6 octobre 1695.)

(2) V. la Généalogie, *Pièces justificatives*, n° 1.

(3) Sur les persécutions exercées contre les protestants des bords de la Loire, v. M. Dumont, *Hist. de l'Académie de Saumur*, notamment pp. 96, 97 & 98.

vin, & son caractère, à la longue, contracta ce je ne fais quoi d'âpre & d'absolu qu'il apporta, surtout en vieillissant, dans les relations de la vie. Les querelles du Pajonisme, cette secte de famille (1), contribuèrent encore à exalter le sentiment religieux dans son esprit naturellement porté à la méditation.

Cependant, à la même époque, d'autres impressions, dont il subissait à son insu l'influence parallèle, favorisaient l'effort de ses tendances innées. L'aspect quotidien des machines fonctionnant aux jardins de Gaston & des procédés d'une horlogerie déjà perfectionnée, poussait instinctivement ses facultés naissantes à des études de physique, à des essais de mécanique expérimentale. Ainsi éclosait en lui le germe des grandes choses, déposé par la Providence. On ne peut isoler un grand homme du milieu dans lequel il est né, ni des premières impressions qu'il a reçues. Corrège se sentit peintre devant un tableau de Raphaël; Thémistocle fait pour commander en présence des exploits de Miltiade.

Qui, par exemple, ne reconnaîtrait un souvenir des admirations du jeune âge dans ces quelques lignes si ingénues sur l'horlogerie ?

« C'est une chose fort ordinaire aux horlogeurs d'affermir des roues dentées sur des arbres ou aissieux, en telle

(1) « Rejetant tout concours immédiat de Dieu dans nos actions, Pajon (Claude) n'admettait que ses lois générales & ses décrets éternels, remplis par la créature, sans de nouveaux secours particuliers. L'efficacité de la grâce, selon lui, ne consistait que dans l'effet des grâces extérieures & de providence, sans qu'il fût besoin d'une opération particulière du Saint-Esprit. Il croyait que l'entendement, suffisamment éclairé par les secours externes & la réflexion, déterminait la volonté à faire le bien. » (L'abbé Bordas, *Hist. du comté de Dunois*, art. *L'enfant*, pp. 361 & suiv., en note.)

forte qu' étant poussées vers un côté, elles font nécessairement tourner l'aissieu avec elles (1). »

Cet éloge de l'hydraulique, sa science de prédilection (2), n'offre-t-il pas également des traces d'un retour vers le passé plus reconnaissables encore ?

« Les utilités de l'hydrolique sont aussi trop connues pour être ignorées de qui que ce soit : *c'est elle qui fournit l'eau aux villes & aux jardins* (3). »

Il aimait à revenir sur ce sujet préféré, témoin ce passage de sa harangue inaugurale :

« J'ay résolu, quant à présent, de vous expliquer l'hydrolique, qui, comme je l'ai déjà dit, est une science très-utile & qui mérite par plusieurs raisons qu'on souhaite de l'apprendre (4). »

Cette propension naturelle du génie de Papin dut diriger de bonne heure son attention vers les sciences exactes. De ce côté, il fut servi à souhait. L'étude des mathématiques était alors, on se le rappelle, en grande estime dans les collèges gouvernés, comme à Blois, par la société de Jésus (5). Ce serait donc une erreur de ranger Denis Papin « au nombre des célèbres physiciens qui apprirent la géométrie sans maître. » Cet illustre savant appartenait d'ailleurs à une famille éclairée, où les sciences & les lettres recevaient un culte héréditaire. Son père, *ancien* du temple de sa ville natale, ne leur était pas étranger, comme le témoigne un de ses écrits, publié chez Fr. de la Saugère en 1660 (6). Il est peu pro-

(1) *Recueil de pièces diverses*. Cassel, 1695, p. 49.

(2) « L'étude de l'hydraulique lui était spéciale. » (Bannister, *Notice*, p. 24.)

(3) *Recueil de pièces diverses*, p. 59.

(4) *Recueil de pièces div.*, p. 155.

(5) V. ci-dessus, p. 80.

(6) *France protest.*, article D. Papin.

bable que ce père ait négligé de joindre à l'instruction de son fils un complément, déjà regardé comme indispensable. Denis se destinait à la médecine, carrière parcourue en ce temps avec éclat par ses alliés maternels, les deux du Four, & par son oncle Nicolas, dont il était appelé peut-être à recueillir la clientèle & l'héritage scientifique.

En 1661 ou 1662 (il avait alors de seize à dix-sept ans), il se rendit à l'Université d'Angers pour y suivre les cours de la Faculté de médecine. Il prit tous ses grades dans cette Université & y fut reçu docteur, ainsi que le constate une déclaration de sa main datée du 4 juin 1669. Ce curieux document, dont nous devons la communication à M. le D^r Dumont, professeur distingué de l'Ecole préparatoire d'Angers, est intéressant à plus d'un titre. Outre le fait principal qu'il met hors de discussion, il établit que, se trouvant dans l'impossibilité d'acquitter la rémunération due aux professeurs chargés de son examen, le célèbre signataire, aussi peu fortuné qu'il le fut par la suite, prend l'engagement solennel de les désintéresser sur les premières sommes qu'il recueillera de son exercice médical à Angers, où son intention est de se fixer : *Immorari & medicinam facere voluero* (1).

Papin exerça-t-il la médecine dans cette ville? Alla-t-il s'établir autre part, après avoir reçu de sa famille l'argent nécessaire au paiement de la dette qu'il avait contractée? On l'ignore. Plusieurs considérations, néanmoins, militent en faveur de la première de ces hypothèses. En

(1) V. *Pièces justificatives*, n° III. médecine d'Angers, se trouve dans Un extrait de la déclaration de Papin, l'*Histoire de l'Académie de Saumur*, inscrite sur un registre de la faculté de de M. le D^r Dumont, p. 81, en note.

1674, sept ans après son admission au doctorat, Papin publiait à Paris son premier ouvrage ; mais depuis quelque temps, depuis la fin de 1671 très-probablement, il habitait cette capitale, où le célèbre Huggens, revenu d'un voyage en Hollande, entrepris en 1670, se l'était associé. De 1669 à 1671, sa vie offre donc un intervalle de deux années qui n'est point rempli. Denis Papin, il est vrai, signe comme parrain sur les registres de baptême des protestants de Blois (1), à la date du 27 septembre 1670. Malheureusement, cette signature n'apprend pas si la présence de notre compatriote dans sa ville natale est l'effet d'une résidence permanente ou la conséquence d'un voyage entrepris pour la cérémonie du baptême.

Ses études, son séjour dans la capitale de l'Anjou eurent sur sa destinée une influence considérable : elles lui valurent la connaissance de Huggens. Le savant auteur de la Dioptrique avait suivi, lui aussi, les cours de l'Université d'Angers (2). La différence d'âge ne permet pas de supposer qu'il fut le compagnon d'études de celui dont il fit plus tard son disciple ; mais il avait dû, suivant les vénérables usages de ce temps, rester en relation suivie avec les hommes de savoir chargés de l'enseignement sur les rives de la Maine, & revenir plus d'une fois dans cet asile de sa jeunesse, lorsque, parvenu au sommet de la gloire, il fut appelé en France par Louis XIV.

Ce fut vraisemblablement dans une de ces visites que,

(1) *Pièces justificatives*, n° IV.

dans les *Mémoires lus à la Sorbonne*,

(2) M. A. Parrot, *Note sur l'Ecole épiscopale & l'Université d'Angers*,

les 19, 20 & 21 du mois d'avril 1865, p. 914.

frappé des aptitudes scientifiques du jeune docteur, ou mis en rapport avec lui par l'Université, à laquelle il demandait un aide, Huggens eut occasion de connaître le premier organisateur des forces mécaniques de l'eau vaporisée. Ainsi commença la durable liaison de ces deux beaux génies. Ainsi, & seulement ainsi, peut s'expliquer leur soudaine réunion à Paris, en 1671, réunion dont la plupart des biographes font honneur à l'épouse du grand Colbert (1).

Quoi qu'il en soit, la position même de Papin à Paris prouve que l'étude & l'exercice de la médecine n'absorbèrent pas tous ses instants à Angers. Il faut nécessairement admettre qu'il en consacra, là comme à Blois, une grande partie aux sciences physiques : une simple recommandation, de quelque amitié qu'elle fût émanée, n'aurait pas suffi à lui obtenir la confiance de Huggens, en des choses surtout qui exigent une préparation laborieuse & toute spéciale. Nous avons montré plus haut quelles premières impressions reçues avaient pu déterminer sa vocation pour la mécanique. Un fait mentionné par sa correspondance, & qui doit remonter à l'une des années 1669 ou 1670, nous apprend que cette vocation, dès ce moment, le portait à suivre le progrès des découvertes effectuées dans le champ illimité des sciences appliquées. A Tours, lors de ses voyages de Blois à Angers sans doute, il avait fait du mécanisme des calandres, machines nouvellement employées par la

(1) Madame Colbert était originaire du Bléfois; femme d'un grand mérite, elle avait contribué à l'éleva-

tion & à la fortune d'une infinité de gens de son pays. (V. Bernier, *Hist. de Blois*, 1682, *epist. dedic.*)

fabrique des foieries, un examen dont il s'aïda, près de quarante ans plus tard, dans ses discussions avec Leibniz (1).

Mais revenons à notre récit. De 1671 à 1674, Papin vécut constamment auprès de Huggens, dans les bâtiments de la Bibliothèque du roi. « Je crois devoir en prévenir mes lecteurs, dit-il, j'avais à cette époque l'honneur de vivre avec le très-célèbre M. Huggens, à la Bibliothèque du roi ; je coopérais à ses grands travaux, & ce fut moi qui fis, devant M. Colbert, l'épreuve de la machine du vide (2). »

Bien que Papin, à quinze ans d'intervalle, se plaise à rappeler ces circonstances flatteuses pour son amour-propre, on ne voit cependant nulle part que la démonstration, qui mit sa capacité en évidence aux yeux de Colbert, lui ait été de quelque utilité auprès de ce grand ministre. Il n'en reçut de faveur d'aucune espèce. Les avantages réels qu'il retira de sa position à Paris tiennent à deux causes : l'intelligent emploi des loisirs que lui faisait Huggens, & la connaissance de plusieurs des savants appelés à jeter sur leur siècle l'éclat de la gloire. De ce nombre était Leibniz. Dès 1672, l'auteur de la Théodicée habitait Paris avec le fils du baron de Boinebourg, dont il dirigeait l'éducation. Il y demeura jusqu'à l'année 1676, &, dans ce laps de temps, des études communes le lièrent avec le noble Hollandais. Il venait fréquemment à la Bibliothèque royale. Entre les nombreuses occasions qui lui furent offertes de voir Papin,

(1) *Correspond. de Papin*, lettre de Cassel, du 31 décembre 1705. *Ipsæ ego experimentum coram domino Colberto institui.* » *Act. Erud.*, p. 501,

(2) « Lectores igitur monendos... » ann. 1688.

il faut compter les expériences que celui-ci dirigeait sous le regard de Huggens. Des rapports intimes s'établirent entre lui & le jeune Blésois ; puis une amitié se forma, une de ces amitiés qui ne s'interrompent & ne cessent qu'à l'heure où tout s'interrompt & cesse. Ce fut là une des meilleures chances de la vie de Papin, car l'affection de Leibniz devint pour le calviniste réfugié comme une seconde Providence.

Ainsi, tandis que le contact journalier des savants de l'époque lui permettait d'élargir le cercle de ses relations privées, il ne négligeait aucune des facilités d'apprendre mises à sa disposition par la nature de son emploi. Il avait aussi cette bonne fortune, que le théâtre élevé où il se trouvait transporté donnait du relief à son rôle d'expérimentateur, si modeste en apparence. L'étendue de ses facultés trouvait là, à toute heure, comme une consécration officielle. Le concours de tant de circonstances heureuses l'encouragea. Il résolut de voler de ses propres ailes, &, dans l'année 1674, la vingt-septième de son âge, il fit paraître le premier de ses ouvrages. Ce travail, intitulé : *Nouvelles expériences du vuide, avec la description des machines qui servent à les faire*, répondait au mouvement scientifique du moment. Les belles expériences de Torricelli, de Pascal & d'Otto de Guericke sur le vide étaient reprises avec ferveur en Angleterre & sur le Continent. En mettant au jour un ouvrage où sont abordés quelques-uns des phénomènes produits par les propriétés de l'air atmosphérique, Papin était sûr d'attirer sur lui les regards des amis de la science. En effet, son livre fut accueilli avec faveur. M. Hubin, célèbre émailleur du roi & l'ami de Papin, le mit, dès son appa-

rition, sous les yeux de l'Académie des sciences (1); & le *Journal des Savants*, presque à la même époque, le mentionna deux fois avec de grands éloges (2).

Moins d'une année après cette première publication, au printemps de 1675, notre jeune docteur partit inopinément pour l'Angleterre. Quel subit & mystérieux changement s'était donc opéré dans sa situation? L'homme éminent qui l'avait produit à Paris lui continuait sa bienveillance. Aucun doute n'est permis sur la loyale persistance des bons offices de Huggens, en présence d'une lettre écrite de Londres, par son ancien coopérateur, le 10 août 1675. Cette pièce, en effet, nous fait voir le pensionnaire du grand roi chargeant Papin de la double mission de surveiller la marche des montres à balancier de son invention, qu'on expérimente à Londres, & de l'instruire des nouveautés scientifiques qui se succèdent journellement dans cette capitale. « J'ay veu, dit le docteur, la montre de Mil. Brounker...; il vous prie simplement de luy en envoyer une de la manière que vous jugez la meilleure, & vous assure que le rapport qu'il en fera sera fort équitable. Je n'ay point encore eu l'honneur de le voir *depuis celle que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire...* Je ne manqueray pas, à la première veue, de *m'acquitter de ce que vous m'avez ordonné...* Je m'informeray, le mieux qu'il me sera possible, de tout ce qui se fera icy de nouveau, *pour vous en faire part, comme vous me l'ordonnez* (3). »

(1) V. l'*Avis* de M. Comiers, pré- dans le *Journal des Savants*, année
vôt de Ternant, édit. de 1688, *Amf-* 1675.
terdam, p. 121.

(3) V. Correspondance de Hollan-
de, lettre du 10 août 1675.

(2) On peut lire ces deux articles

Un autre fait, & plus concluant, se dégage de cette lettre. Huggens avait recommandé son condisciple d'Angers à quelques-uns des membres influents de la Société royale de Londres : Oldembourg, alors secrétaire de cette société, Boyle, son fondateur, & le célèbre Hooke. Déjà même, à la date du 10 août 1675, Boyle utilisait les talents de Papin, mais ce n'était qu'à titre provisoire; car notre compatriote mande à son affectueux protecteur qu'il est sur le point d'entrer, en qualité de précepteur, chez un riche & savant gentleman :

« *Je n'ai pas non plus veu M. Hook, & quand j'ay demandé des nouvelles de sa montre à M. Oldembourg, il m'a dit... qu'elle ne paroistroit point... J'exerce mon Anglois à traduire le livre de M. Boyle touchant la possibilité de la résurrection... Mais je croy que je pourray avoir bientôt d'autres occupations auprès d'un jeune gentilhomme dont M. Oldembourg m'a parlé, à qui il faut un précepteur & dont le père a de l'inclination pour les expériences (1).* »

Ces détails sont précis : ni promesse, ni perspective assurée de fonctions n'attirent Papin à Londres ; aucun nuage non plus ne trouble la sérénité de ses relations avec Huggens. Même, comme nous le verrons plus loin, il laisse entières derrière lui & sa réputation & les nombreuses sympathies qu'il inspire. Toutefois, les recommandations dont il est nanti, son emploi provisoire chez Boyle, la place de précepteur ménagée par Oldembourg, toutes ces circonstances indiquent un homme mis dans la dure nécessité de chercher une position. Il fut donc

(1) Même correspondance & même lettre.

pris à l'improviste & forcé de s'expatrier, au moins momentanément. Faut-il croire qu'une imprudence des siens ou de ses coreligionnaires, dont il fut la victime, le complice peut-être, le réduisit à cette extrémité? De toutes les conjectures qui se présentent à l'esprit, celle-ci semblerait la plus vraisemblable. La révocation de l'édit de Nantes n'était pas encore décrétée; mais les passions religieuses, qui devaient amener cette fatale mesure, devenaient de plus en plus exaltées, de plus en plus exigeantes (1).

En définitive, Papin n'eut qu'à se féliciter de son arrivée à Londres; les choses prirent une autre face, & sa situation, de précaire qu'elle était, devint en peu de temps stable & régulière. Mais, pour être bien comprise, cette heureuse modification de sa situation exige que nous revenions un instant en arrière.

Boyle, plusieurs années avant la venue du docteur blésois, avait été chargé, par la Société royale de Londres, de reprendre les curieuses découvertes d'Otto de Guericke sur la pesanteur de l'air. Après avoir publié le résultat de ses premières expériences, il s'était arrêté, espérant que sa tâche serait continuée par d'autres. Trompé dans son attente, il songeait à se remettre à l'œuvre, bien qu'il fût alors âgé de cinquante-deux ans & tourmenté par une maladie douloureuse. La visite de Papin;

(1) « Malgré la surveillance des ministres, il était impossible que, parmi cette jeunesse riche, indépendante, en lutte journalière avec des catholiques, qui regardaient comme sacrées des cérémonies que les protestants traitaient de païennes & d'idolâtres, il n'y eût pas de ces défis auxquels entraîne la fougue d'un âge provocateur & irréfléchi. » (M. Dumont, *Histoire de l'Académie de Saumur*, p. 49.)

la conversation de ce jeune Français, qui décelait, sur les sujets qui lui étaient familiers, de rares connaissances & de plus rares aptitudes ; enfin la lecture de son livre qu'il lui présenta firent naître dans l'esprit du docte Irlandais le désir de se l'associer, comme avait fait Huggens, en qualité de collaborateur. Un des ouvrages de Boyle énumère les divers incidents de cette visite de Papin & de l'association qu'elle amena. Ce récit, cet éloge plutôt, a d'autant plus de prix, qu'il est à peu près, à l'heure où nous sommes, le seul document que nous possédions sur une phase inconnue de la jeunesse de Denis. De plus, il émane d'un savant étranger, juge très-compétent du genre de mérite qui distinguait le docteur (1). C'est le témoignage d'une amitié, d'une admiration qui ne peuvent être suspectées.

(1) Robert Boyle, né à Lismore, en Irlande, dans l'année 1626, de Richard, comte de Cork, l'un des grands personnages du règne d'Elizabeth, hérita de son père, dont il était le septième fils, une fortune immense. Plein d'inclination pour les sciences naturelles, il leur consacra sa vie & ses richesses, & vécut non moins étranger aux factions qui troublaient son pays qu'indifférent aux honneurs que lui promettait sa haute naissance. Sa belle terre de Stuldbridge devint sa résidence lorsque, revenu d'un long voyage sur le continent, il résolut de ne plus quitter l'Angleterre. De cet instant date cette longue succession de travaux qui honorent sa mémoire. Boyle, comme Newton,

des questions religieuses. Son testament institua même une lecture annuelle en faveur des vérités de la religion, qui valut à l'Angleterre, entre autres ouvrages, le Traité célèbre de Clarke. De son vivant, dans le seul intérêt de la science, l'illustre testateur avait fondé le *Collège philosophique*, constitué depuis par Charles II sous le titre, devenu si célèbre, de *Société royale des sciences*. Les œuvres de Boyle, aussi variées que nombreuses, forment 6 vol. gr. in-4° dans l'édition de Londres 1772. Ce savant, remarquable à tant de titres, mourut dans le cours de l'année 1691, laissant au panthéon des hommes éminents de la vieille Angleterre un de ses noms les plus glorieux & les plus purs.



« Il arriva heureusement, raconte Boyle, qu'un certain traité en français, petit de volume, mais très-ingénieux, contenant plusieurs expériences sur la conservation des fruits & quelques autres points de diverse nature, me fut remis par M. Papin, qui avait joint ses efforts à ceux de l'éminent M. Christian Huggens pour faire les dites expériences... *J'appris qu'il n'était arrivé de France en Angleterre que depuis peu de temps, dans l'espoir d'y trouver un lieu qui fût convenable à l'exercice de son talent, & qu'en attendant il voulait consacrer ses soins à quelques expériences physiques. Sur ce, j'eus l'intention de satisfaire à mes frais sa curiosité & la mienne en même temps. M'étant aperçu que la pompe pneumatique dont il se servait était de son invention & son propre ouvrage, & qu'il la manœuvrait plus aisément que la mienne, je lui laissai la liberté de l'employer de préférence, parce qu'il savait très-bien la faire jouer & qu'il n'avait besoin de personne pour la réparer s'il survenait un dérangement par suite de la rupture de quelques-unes de ses pièces, ou de quelque autre accident... Ma confiance en lui fut justifiée par son habileté & son activité, car certaines de nos expériences sortirent de son imagination seule. Plusieurs des machines dont nous faisons usage, particulièrement la double-pompe & le fusil à vent, étaient aussi de son invention & en partie fabriqués de sa main (1). »*

Les expériences nées de cette glorieuse collaboration remplissent une période de près de trois années : commencées le 11 juillet 1676, elles ne finirent que le 17

(1) *The works of the Hon. R. Boyle*. London, 1682, t. I, pp. 505 & suiv.

février 1679. Le laboratoire de Boyle en fut l'ordinaire théâtre. Papin rédigeait les procès-verbaux dans sa langue maternelle, puis, pour les soumettre à la Société royale, un secrétaire anglais les traduisait; c'est ce que notre compatriote appelle *exercer son Anglois*.

La part importante qu'il prenait à tant de travaux ne pouvait manquer d'attirer sur lui la bienveillance d'une réunion qui devait à Boyle son existence. Cet excellent homme voulut présenter lui-même son collaborateur, & le 16 décembre 1680, l'auteur des *Nouvelles expériences* fut reçu en qualité de titulaire (1).

Papin ne se montra pas ingrat envers la Société royale. Dès 1681, il soumit à son examen & lui dédia un nouvel ouvrage, le *Digester*. La première édition de ce livre, celle de 1681, parut à Londres, en anglais, avec ce titre : *A new Digester or Engine for softning bones, containing the description of its make and use in these particulars, &c.*; mais l'édition française, imprimée à Amsterdam en 1688, avec continuation, lui donne celui-ci : *La Manière d'amolir les os & de faire cuire toutes sortes de viandes en fort peu de temps & à peu de frais; avec une description de la Machine dont il se faut servir pour cet effet, &c.* L'hommage à la Société royale, traduit en français dans l'édition d'Amsterdam, n'est qu'une reproduction de la dédicace de l'édition de Paris de 1682, édition très-rare & dont nous n'avons jusqu'ici trouvé que deux exemplaires (2). « Messieurs de la Société royale, leur dit le célèbre in-

(1) Rench, *Histoire de la Société royale*, la Bibliothèque du *British Museum* & celle de Hanovre possèdent royale, à l'année 1680.

(2) Paris, chez Estienne Michallet, aussi chacune un exemplaire de ce 1682, in-12, avec fig. La Société livre.

venteur, le favorable accueil que vous faites à tous ceux qui, suivant les Statuts & les desseins de votre illustre Société, travaillent à augmenter les commoditez de la vie & à perfectionner la Science Naturelle, me fait prendre la liberté de vous offrir ces expériences. J'avouë qu'il leur manque bien des choses, & qu'elles ne sont pas dignes de paroître devant une compagnie aussi éclairée & aussi considérable que la vôtre... » En 1681, en débarquant à Anvers, il écrivait aussi au docteur Croune, de Londres, *d'offrir à la Société ses services, en quelque endroit qu'il fût* (1).

Le Digesteur, dont il a été & dont il sera question plus d'une fois encore, est cette machine depuis longtemps en usage dans les familles & les laboratoires, sous les noms de *marmite à Papin*, d'*autoclave*, de *machine à préparer la viande*, à *réduire les os en gelée*, &c. Son annonce fit sensation dans le public, à la cour & dans le monde savant. Charles II, roi d'Angleterre, en voulut avoir un pour son laboratoire de Whitehall (2). Leibniz, dans un de ses traités, se rendait en ces termes l'écho de l'émerveillement universel : « Un de mes amis me mande avoir mangé un pâté de pigeonceaux, préparé de la sorte par le Digesteur, & qui s'est trouvé excellent (3). » Cet émerveillement fut tel, que, bien des années après, un physicien de Florence s'appuyait « sur la célèbre machine, le Digesteur, inventée par Papin,

(1) Rench., *Hist. de la Société royale*, à l'année 1681.

(2) « Sa Majesté le Roy Charles second, de glorieuse mémoire, me commanda de luy en faire un pour son

laboratoire de Whitehall. » (*Continuation du Digesteur*, p. 1.)

(3) *Opera*, t. I, page 165, édit. in-4°, 1768.

pour expliquer la cause des volcans & des tremblements de terre, débattue depuis des milliers d'années par les Babyloniens, les Grecs, les Romains & tous les philosophes anciens & modernes (1). »

III

Examen des *Nouvelles expériences du vuide & du Digesteur.*

Nous venons de voir Papin mettant au jour deux livres : les *Nouvelles expériences du vuide*, & le *Digesteur ou manière d'amollir les os*. Avant de reprendre la série des faits qui le concernent, nous allons analyser successivement l'un & l'autre de ces mémoires. C'est seulement sur les premières éditions que portera notre examen ; les analyses subséquentes viendront chacune en son lieu ; de cette manière, l'époque des découvertes &

(1) Bannister, ouvr. cité, p. 13.

(2) La théorie des tremblements de terre, telle qu'elle est enseignée par M. Cordier (*Essai sur la température de l'intér. de la terre*), s'accorde très-bien avec celle du savant florentin. La chaleur du feu central, par les gaz sujets à dilatation qu'elle dégage, exerce sur l'écorce du globe une très-grande pression ; l'écorce du globe, à son tour, inégale en épaisseur, & forcée à des mouvements d'ondulation, pèse sur la masse en fusion de l'intérieur. De cette action réciproque résultent les tremblements de terre &, lorsque des fissures se présentent, les

éruptions volcaniques. Tel est le phénomène qu'offrent le *Digesteur* & son perfectionnement, l'autoclave. La vapeur d'eau, non moins élastique, non moins expansible que les gaz du feu central, exerce une forte pression sur le couvercle de la machine ; le poids de celui-ci, pareillement, pèse sur la vapeur d'eau. C'est du danger qui peut résulter de cette double pression que vient la nécessité d'employer dans l'autoclave & dans la chaudière à vapeur la soupape de sûreté, inventée par Papin, & les métaux fusibles à de faibles températures, imaginés par le célèbre Darcet.

leur influence sur le milieu contemporain recevront la consécration de dates authentiques.

Les *Nouvelles expériences du vuide* (1) ne sont pas l'œuvre exclusive de Papin. Lui-même, dans une dédicace pleine de modestie, a soin de préciser la part qui revient à son protecteur : « Monsieur, dit-il à Huggens, ces expériences sont à vous, puisque je les ay presque toutes faites par vostre ordre & suivant les directions que vous m'y avez données. »

Nonobstant cet hommage du disciple au maître, le mémoire veut être divisé en deux parties : la première, commune aux deux grands physiciens, la seconde, personnelle à l'auteur.

Nous aurons d'ailleurs peu de choses à dire de la première. L'explication de ces expériences, qui enthousiasmèrent les savants & les curieux alors qu'elles étaient nouvelles, cette explication n'apprendrait à la plupart de nos lecteurs rien qu'ils ne sachent ou n'aient vu maintes fois. Qui, par exemple, n'a pas assisté, dans un cabinet de physique, à la mort & à la résurrection d'êtres vivants placés sous la cloche de verre d'une machine pneumatique ? Toutefois, la 9^e observation du chapitre VII, *Poudre à canon dans le vuide*, mérite d'être signalée à cause des expressions qui la terminent. Le vague de ces termes & leur forme dubitative montrent quelle incertitude planait encore sur la cause des phénomènes qui résultent des propriétés diverses de la matière. Telle est cette conclusion :

(1) Paris, Jean Cusson fils, in-4°, est empruntée à cette première publication de Papin. 1674. — La vignette de notre titre

« Je n'aurois donc pas de peine à croire que tout l'effet de la poudre à canon ne vient que de l'air qui y est comprimé, & particulièrement dans le salpêtre; car je n'ay pas remarqué que le souphre donne de l'air. Peut-estre aussi qu'on trouvera, avec le temps, que toutes les autres fulminations, ébullitions & fermentations qui sont des mouvements si surprenans, ne sont rien autre chose que de l'air comprimé qui se dilate (1). »

La seconde partie du mémoire commence au chapitre VIII : *Description d'une nouvelle machine du vuide*. Comme son titre l'indique, ce chapitre final présente la description d'une machine pneumatique autre que celles qui étaient usitées jusque-là. L'engin utilisé pour les expériences de la première partie avait été fait sur les indications de Huggens, &, sauf quelques modifications, d'après la machine de Hooke dont Boyle s'était servi. La nouvelle est l'œuvre particulière de Papin; les changements qu'elle apporte sont à peine prévoir la perfection obtenue de nos jours; ils constituent pourtant une amélioration réelle, en rendant l'épuisement de l'air à la fois moins incomplet & plus facile. Malgré cette amélioration, l'appareil de Papin n'offre aujourd'hui qu'un mince intérêt. Mais ses essais de substitution du mercure à l'eau dans les tuyaux & d'effet de la poudre dans le vide seront toujours dignes d'admiration; nul avant lui n'avait eu l'idée d'expériences pareilles. Ce qui constitue le progrès relatif de la machine de Papin, c'est le moyen qu'elle donne de constater avec certitude l'évacuation de l'air. Chez Huggens, le résultat est, en quelque sorte,

(1) V. notre seconde partie, *Mémoires réimprimés*.

conjectural. Lorsqu'on a fait sortir l'air passé du gobelet V dans le cylindre, *en ôtant le doigt du petit trou du fond*, il faut recommencer jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'air dans le gobelet, ou *si peu que rien*.

Dans le procédé de Papin, on fait qu'il n'y a plus d'air dans le récipient, « parce que le piston remonte de luy mesme jusques au haut de la syringue [cylindre]; & quand on veut le pousser plus haut avec le pied, on n'entend point d'air bouillonner à travers l'eau de la boëtte F (1). »

Ce n'est point dans la dédicace à la Société royale, placée en tête de la double édition princeps du *Digesteur* (2), mais dans la préface qui la suit, que se doit chercher l'idée mère de la seconde publication de Papin. Là, fidèle à cet esprit d'équité qui lui faisait reporter à Huggens le mérite de ses *Nouvelles expériences du vuide*, il fait remonter jusqu'à Boyle, son autre protecteur, la pensée première de la marmite vissée. « On a déjà veu, ainsi s'exprime le jeune auteur, quelques expériences de bain-marie fermé à vis, dans le livre de l'illustre M. Boyle, des Expériences physico mécaniques, qui a paru l'an 1680; mais comme ce livre-là est latin & qu'il ne donne ny la description de notre machine ny la manière de s'en servir seurement, j'ay creu qu'il seroit à propos d'en faire un petit Traité à part pour l'usage des pères de famille & des artisans. »

Ce qui est vraiment propre à Papin, c'est la soupape

(1) *Mém. réimpr.*, pl. 1.

gestor or Engine for softning bones;

(2) 1^o Londres, 1681, in-4°, H. Bonwicke, sous ce titre: *A new Di-*

2^o Paris, 1682, in-12, Michallet, sous ce titre: *La Manière d'amolir les os.*

de sûreté introduite dans l'économie de la machine. En cherchant à rendre pratique l'expérience du bain-marie fermé à vis, le collaborateur de Boyle se proposait uniquement de perfectionner un vulgaire ustensile de cuisine, la marmite. Mais il lui arriva, ce qui arrive à beaucoup d'inventeurs, de trouver plus qu'il ne cherchait. Le secret de maîtriser la vapeur se découvrit à son génie. On peut suivre pas à pas toutes les phases de la lutte de ce grand homme contre cette force alors indisciplinée. A l'exemple de Corneille dans ses préfaces, il aime à se mettre en scène dans le récit de ses expériences.

Son Digesteur de 1681 se composait d'un cylindre creux de verre ou de métal, couvert justement, fixé à vis dans un châssis, puis logé en deux autres cylindres métalliques & maintenus bout à bout par une barre de fer, aussi vissée, & de manière que le supérieur servît de couvercle. Après avoir rempli d'eau les deux cylindres, & des objets destinés à la cuisson le cylindre intérieur, Papin plaça tout l'appareil sur le feu. Le liquide dont il l'avait rempli ne tarda pas à se réduire en vapeurs. Il ne pouvait échapper à ce pénétrant esprit que, sous la pression des hautes températures développées dans cet espace à parois résistantes, une explosion était imminente, s'il ne trouvait le moyen de la conjurer. Cette épée de Damoclès, suspendue sur sa machine, rendait la direction de celle-ci très-dangereuse. S'il l'ouvrait, la vapeur, en se dissipant, compromettrait le succès de l'opération; s'il la laissait close, un déchirement terrible mettait en péril, pour un moment donné, les jours de celui qui veillerait à ce pot-au-feu d'un nouveau genre. Là était le défaut capital; l'inventeur le sent & l'avoue. « Cette machine

est sans doute incommode en ce qu'on ne regarde pas dedans aussi aisément que dans le pot ordinaire. »

On ne saurait le nier, la nécessité d'apprécier l'état des substances qui cuisent à même le cylindre intérieur entre pour quelque chose dans l'idée de la soupape de sûreté; mais une cause fortuite, une circonstance irrélative, intervient à l'origine de presque toutes les grandes découvertes. La chute d'une pomme dans le jardin de Newton nous a valu le système de l'attraction universelle. Or, pour obvier à l'inconvénient de sa machine, inconvénient qui tenait aux appétits les plus communs de la vie, Papin trouve le secret de donner à l'énergie de l'eau, mise en ébullition, des rênes tellement sûres, tellement préservatrices du péril, que la pratique ni la science n'en ont pas encore trouvé de meilleures (1).

(1) Une seule soupape, malgré son bon état & sa bonne construction, peut quelquefois ne pas suffire, mais par des causes indépendantes d'elle-même : lorsque, par exemple, son ouverture n'a pas été assez largement calculée, ou que la plaque mobile est surchargée pour accélérer le travail. Afin de parer à ces causes de perturbation, un règlement d'administration, de 1843, encore en vigueur, exige que chaque chaudière soit munie de deux soupapes, dont l'une, hors de la disposition du mécanicien, doit être tenue sous clé.

La plaque fusible est une rondelle en alliage de bismuth, de plomb & d'étain, qui ferme un orifice pratiqué sur un point supérieur de la chau-

dière. Dès que la vapeur dépasse la pression normale assignée à la machine, la température, s'accroissant d'une manière correspondante, détermine la fusion de l'alliage obturateur & ouvre une issue préservatrice de l'explosion. Mais cet alliage a de réels inconvénients : avant de fondre, le métal s'amollit & cède à la pression, sans attendre que la température dépasse la limite prévue ; souvent, bien que placé au sommet de la chaudière, il s'encroûte de substances carbonatées que dégage l'ébullition ; enfin, aussitôt qu'il entre en fusion, il ouvre une si large sortie à la vapeur, que celle-ci, s'échappant toute, laisse la machine sans mouvement. Ces inconvénients, dont la soupape de Papin

Comment parvient-il à les découvrir ? En observant que son système de cuisson « fait plus ou moins d'effet selon que l'eau... se trouve plus ou moins pressée, & aussi selon que la chaleur est plus ou moins grande. » Et cette remarque le porte à la recherche « de moyens pour connoître & la quantité de pression qui est dans la machine, & le degré de chaleur. »

La solution de ce problème embrasse les paragraphes 1 & 2 ; c'est là qu'il nous faut étudier l'enfantement de sa découverte, là qu'il nous faut saisir au vol, pour ainsi parler, son idée d'introduire dans la pratique de sa marmite un élément préventif des catastrophes.

Dans le paragraphe : « *Pour connoître la quantité de pression*, notre auteur se montre ajustant sur le couvercle une verge de fer munie d'un poids glissant par un anneau & portant sur une soupape garnie de papier, qu'il a mise en communication par un étroit orifice avec le cylindre d'enveloppe. Avec cet appareil, il pouvait, en temps utile & sans crainte d'une explosion, calculer la force de la pression intérieure, car cette pression doit s'évaluer selon que le poids, par l'effet du soulèvement

est exempte, ont fait abandonner presque partout, depuis quelques années, l'usage de la plaque ou rondelle de métal fusible.

Quant au manomètre, c'est moins un appareil de sûreté qu'un indicateur de la quantité de pression obtenue à l'intérieur. Le *Manomètre à spirale de cuivre*, de M. Bourdon, employé aujourd'hui, consiste en cette spirale mince, creuse, à section elliptique, mise intérieurement en com-

munication avec la vapeur, qui tend à la redresser d'une quantité proportionnelle à la pression fixée. A l'extrémité extérieure de cette spirale, une aiguille parcourt un cadran où elle marque le degré d'allongement ou de redressement. Ainsi, chaque fois qu'il en a besoin, le mécanicien peut savoir où en est la pression ; mais le bon état & la sensibilité de cet appareil veulent être souvent observés & contrôlés.

de la soupape, s'avance vers l'extrémité de la verge ; de même qu'une somme de pesanteur demandée se connaît à la progression du poids sur la tige d'une romaine. Au moyen de ce simple ajustement, l'engin de précaution cherché, la soupape était trouvée.

Quant à la quantité même de la pression, Papin la détermine très-approximativement. Une suite de calculs, basée sur une autre expérience de Boyle, lui a démontré qu'un poids d'une livre pesait sur la soupape autant qu'un poids de douze pèse sur cette même soupape, & que, pour la soulever, la pression du liquide devait dépasser six fois la pression normale atmosphérique. Mais, comme cette romaine avait, de son côté, une force de résistance égale à 2, la pression intérieure ne pouvait exercer d'action sur la soupape, à moins d'acquérir une force huit fois plus grande que l'extérieure. Pour peu donc que la soupape, quand le poids était placé, laissât échapper de vapeur & d'eau, la pression arrivait à ce dernier nombre de fois.

L'autre paragraphe, maintenant, va nous instruire du procédé thermométrique que Papin mit en œuvre.

« Pour connoître le degré de chaleur.

« J'aurois fort souhaité, écrit-il, pouvoir faire une sorte de thermomètre marqué comme il faut pour faire connaître précisément de combien la chaleur s'augmente ou se diminue..., mais, manquant de loisir & des commoditez nécessaires pour ce dessein, je me suis, au lieu de cela, servi d'un moyen fort simple : Je suspends, proche de la Machine, un poids à un fil d'environ trois

pieds de long, afin que chaque vibration ou mouvement se fasse dans le temps d'une seconde ou environ ; je mets ce pendule en mouvement, & je laisse tomber une goutte d'eau sur le couvercle de la Machine, afin d'observer en combien de temps cette goutte d'eau s'évaporerait : car je suis assuré que plus la Machine est chaude, & moins le poids suspendu fait de tours & retours avant que la goutte d'eau soit évaporée (1)...

» Ayant ainsi moyen de mesurer les différens degrez de chaleur & de pression qui sont dans la Machine, il est bien aisé de se régler pour ne faire que l'effet qu'on veut, pourveu qu'on ayt une fois éprouvé avec quelle force la Machine agit. »

Tel est le Digesteur. La Société royale en ordonna l'épreuve & chargea du rapport le docteur Ed. King. Les conclusions de ce savant furent des plus favorables (2) ; mais, conçue au point de vue purement alimentaire, cette curieuse appréciation laisse dans l'oubli la découverte principale, la soupape : tant les classes savantes elles-mêmes soupçonnaient peu alors l'importance de cet humble engin qui rendait possible l'emploi d'une puissance motrice immense ! Avec le Digesteur, cette machine si modeste en elle-même, Papin a rendu de très-grands services à l'humanité. Il a, le premier, appris à fabriquer à peu de frais du bouillon avec les parties rejetées de la viande des animaux de boucherie &

(1) Dans la *Continuation du Digesteur*, expérience XL, p. 76, Papin substitua un thermomètre moins primitif à cette première méthode. Mais ces expressions : « Je suspendis un thermomètre dans l'eau, » semblent indiquer que cet instrument n'était pas de son invention.

(2) Voir aux *Pièces justificatives*, n° V.

de basse-cour, fait connaître les propriétés de la gélatine, & produit les tablettes de bouillon dont on se sert dans les hospices & à bord des navires. Au moment de sa découverte, l'inventeur proposa au gouvernement de Charles II d'utiliser sa marmite dans les hôpitaux d'Angleterre, mais la cour tourna la machine & ses produits en ridicule (1). Il en fut ainsi dans notre patrie. Devenu un instant à la mode, le Digesteur y fut promptement oublié. Il reprit faveur au XVIII^e siècle. Alors, amené à l'état d'ustensile, il fonctionnait, pendant les disettes, dans plusieurs grandes villes de France, principalement. De simples ecclésiastiques même fournissaient de bouillon, avec le pot-au-feu de cet homme, mort de misère en quelque hôpital étranger, toute la population indigente d'une paroisse (2).

Rien, au surplus, n'a manqué à la gloire du Digesteur, nonobstant la modestie de ses prétentions. Il fut le premier guide du célèbre Watt dans son sublime apprentissage de la vapeur. « En 1761 ou 1762, je fis, raconte ce grand homme, quelques essais sur la force de la vapeur avec un Digesteur de Papin, & je façonnai une espèce de machine à vapeur en attachant sur sa *syringue* un troisième cylindre d'un pouce de diamètre (3). »

(1) Bouillet, *Dictionn. des sciences, des lettres & des arts*, article *Gélatine*.

(2) *Mém. sur l'usage économique du Digesteur de Papin, donné au public par la Société des belles-lettres, sc. & arts de Clermont-Ferrand*, 1761.

(3) « In 1761 or 1762, I made some experiments on the force of steam in a Papin's digester, and formed a species of the steam engine, by fixing upon it a syringe one third of an inch in diameter. » (V. R. Stuart, *A Descript. histor.*, p. 97.)

IV

Académie de Venise. — Passage à Paris. — Séjour à Venise. — Retour en Angleterre. — Rentrée à la Société Royale. — Ouvrages divers.

Dans le temps qu'il dirigeait le cabinet de physique de Boyle, Papin fit chez ce savant la connaissance de Sarotti, secrétaire (chargé d'affaires) du sénat de Venise à la cour d'Angleterre. Ce diplomate, ami des sciences, proposa au jeune docteur de l'emmener avec lui à Venise, en qualité de membre d'une académie qu'il se proposait d'établir dans la ville des Doges sur les bases de la Société royale de Londres. La direction des expériences lui fut offerte, ainsi que le droit « de tirer copie de ce qu'il auroit trouvé conforme à son génie dans les travaux de la future assemblée, afin de rendre service au public (1). » Les avantages attachés à ces fonctions parurent sans doute suffisants au nouvel académicien, puisqu'il accepta.

Cette académie de Venise n'était pas une académie dans le sens que nous attachons à ce mot. C'était une simple association d'amis de la science, formée librement avec l'autorisation du Sénat. Sarotti possédait à Venise une magnifique bibliothèque qu'il ouvrait à des savants trois jours de la semaine : les lundi, mercredi & vendredi. Le lundi, dans l'après-dîner, ces savants s'y réunissaient en séance académique. Cette réunion, qui était publique, s'occupait spécialement de physique

(1) *Continuation du Digesteur*, sect. III, pp. 164 & 165.

expérimentale & de mathématiques (1). Néanmoins, la séance d'inauguration eut lieu avec un certain éclat. Papin nous a donné une traduction du discours prononcé, à cette occasion, par Ambrosio Sarotti, fils du fondateur, &, ce qui vaut mieux, le procès-verbal des expériences dont les séances furent remplies pendant deux années (2). Il serait difficile de trouver plus de renseignements sur cette académie. Ses papiers, s'il en existe, font sans doute partie des archives de la famille Sarotti. Leur perte ne saurait se réparer. Rendus à la lumière, ils nous auraient probablement révélé beaucoup de circonstances ignorées de la vie & des découvertes de Papin en Italie (3).

Le navire que montait notre docteur quitta l'Angleterre le 1^{er} mars 1681 & vint mouiller au port d'Anvers. Papin profita de cette relâche pour venir à Paris. Admiration pour son talent, sympathie pour sa personne, tels furent les sentiments qu'il rencontra. Une sincère impression de cette opinion favorable se reflète dans l'appréciation de M. Comiers, prévôt de Ternant & professeur de mathématiques à Paris, insérée sous forme d'*Advis* à la fin de la première édition française du Digesteur, & conservée par Papin dans son édition de Hollande. En voici un

(1) *Anzi che nelli lunedì, il doppio pranfo, vi sogliono tener accademia publica di scienze filosofiche e matematiche.* (Dom. Martinelli, *Ritratt. di Venezia*, Herz, 1684.)

(2) *La Manière d'amolir les os*, section III, page 164, Amsterdam, 1688.

(3) Nous n'avons rien négligé pour

retrouver ces documents historiques. Notre jeune compatriote & ami, M. Armand Baschet, auteur d'excellents travaux, puisés dans les Archives de la Sérénissime République, & de qui nous tenons le peu de renseignements qu'on vient de lire, s'est laborieusement, mais vainement employé à cette recherche.

extrait : « M. Papin..., ce docte médecin, François de naissance, expérimenté philosophe cosmopolite, que l'Académie nouvellement établie à Venise, pour perfectionner les arts & les sciences, a tiré d'Angleterre... (1). »

Le philosophe cosmopolite, soit qu'il n'eût obtenu qu'un temps très-limité, soit qu'il craignît d'être inquiété par le gouvernement, ne resta que peu de jours à Paris, uniquement occupé du soin de visiter ses amis. Quant à son séjour à Venise, il ne se prolongea pas beaucoup au-delà de deux années, car il était de retour à Londres au commencement de 1684; mais jamais temps ne fut mieux employé pour la science. Les expériences de la jeune académie eurent pour but, principalement, de continuer les découvertes sur la pesanteur de l'air dues aux plus célèbres physiciens du temps, & l'application du Digesteur à de nouveaux usages (2).

La nouveauté, l'heureux résultat de ces expériences, dont Papin était l'âme, doivent avoir eu du retentissement en Italie. Il paraît certain que, dans cette terre classique des sciences & des lettres, une grande autorité scientifique s'attacha dès cet instant à son nom. Nous citons naguères un physicien de Florence qui cherchait dans la force élastique de la vapeur d'eau, produite par l'autoclave, une explication des tremblements de terre (3); nous ajouterons, avec un biographe de Papin, « que la mention seule de son opposition aux idées du respectable

(1) P. 120 de l'éd. d'Amst.

(2) V., dans le *Journal des Savants*, mars 1864, un rapport du docteur

bléfois & la *Continuation du Digesteur*, au lieu cité.

(3) V. ci-dessus, p. 101.

Guglielmini, sur une question de l'hydraulique, faisait peur à ce savant (1). »

A son retour, la Société Royale lui rendit le titre de membre titulaire que sa résidence en Italie lui avait fait perdre. Ce nouveau témoignage d'intérêt fut accompagné d'un traitement annuel (2), qui, évalué à cent quatre-vingt-dix de nos livres environ par trimestre, peut représenter, en tenant compte de la différence de valeur du marc d'argent, une somme d'à peu près 16 à 1700 francs : c'est là ce que, dans la modération de ses désirs, notre compatriote appelait « son loisir » (3).

Il fallait que la nature l'eût doué d'une bien grande activité d'esprit; il fallait surtout qu'il possédât à un haut degré la prodigieuse faculté de travail qui distingue les esprits supérieurs. Dans le même temps qu'il reprenait, pour le compte de la Société Royale, le cours laborieux de ses expériences sur la physique, la chimie, la mécanique, il ne cessait de mettre au jour traités, mémoires, découvertes. Plusieurs de ces travaux particuliers avaient trait aux questions scientifiques dont la solution occupait l'Europe savante. Nous allons en donner ici une énumération &, autant que possible, une analyse suffisante.

1685-1686. — *Proposition d'une arme de jet, sur le principe de la raréfaction de l'air*. Sans avoir par lui-même

(1) Sax Bannister, *Denis Papin*, Notice sur sa vie & ses écrits, p. 13.

(2) Rench, *Histoire de la Société Royale*, séance du 23 juin 1684.

(3) « C'est à cette sçavante Compagnie où vous présidez avec tant

d'applaudissement, que je dois le loisir que j'ay eu de m'attacher à cette étude. » (*Épître dédicatoire* au comte de Carbury, président de la Société Royale, dans la *Continuation du Dictionnaire*.)

une grande importance, ce petit écrit, édité pour la première fois en 1686, t. XVI, p. 21 des *Transactions philosophiques*, montre avec quelle persévérance l'auteur s'attachait à une idée, dès qu'il l'avait jugée susceptible de passer à l'état pratique. Ainsi, les armes dont le jet s'effectue par la compression ou la raréfaction de l'air servirent, aux diverses époques de sa vie, de thème à ses méditations. Dans le nombre des inventions dont il fit part à Boyle figure déjà, on se le rappelle, un fusil à vent fabriqué de sa main. Plus tard, nous le verrons demander à la pneumatique un moyen de lancer des grenades. L'arme qui fait l'objet de cet article a pour but de préciser avec exactitude la puissance jaculatoire d'un engin balistique à air raréfié, décrit dans les *Experimenta pneumatica* d'Otto de Guericke. L'essai eut lieu à Londres, en présence de la Société Royale ; le résultat fit connaître qu'une balle de deux onces, chassée par la pression de l'air extérieur dans un canon où le vide est fait, acquérait la force des balles que lançaient les engins alors connus, dont le propulseur était l'air comprimé, *ac in bombardis pneumaticis per compressionem esse solet*.

Le titre, dans les *Transactions Philosophiques*, est : *An account of an experiment... of shooting by the rarefaction of the air* ; dans les *Actes de Leipzig*, 1686, p. 500 : *Experimentum... concernens jaculationem mediante aeris rarefactione efficiendam*.

1685-1687. — Une *machine à transporter au loin la force des rivières*, &c. Cette belle invention a cela de particulier qu'elle contenait en germe le principe d'où est sortie, de notre temps, la conception du *chemin atmos-*

phérique. Deux immenses corps de pompe, recevant l'impulsion d'une roue mue par un cours d'eau, opéraient le vide dans l'intérieur d'un long tuyau métallique. Là, un piston violemment poussé par le poids de la colonne atmosphérique, délivrée de l'obstacle résultant de la présence de l'air intérieur, entraînait une corde attachée à l'extrémité de sa tige ; & cette corde transmettait la force considérable soudainement produite par l'effort de l'atmosphère. Cette idée, en avance de deux siècles, démontre l'étonnante sagacité de l'inventeur ; mais elle ne pouvait donner que des résultats incomplets, dans l'état d'imperfection où se trouvait alors la construction des mécanismes. L'expérience faite en présence de la Société Royale, au commencement de 1687, ne fut pas satisfaisante. La difficulté de maintenir uniformément le vide dans toute la longueur du tube de métal empêchait le mouvement de se communiquer avec l'accélération constante nécessaire au piston chargé de l'utiliser ; mais on remarqua l'emploi, nouveau alors, du robinet à quatre voies.

Papin a reproduit la description de cette machine dans les *Acta eruditorum Lipsiæ*, décembre 1688, p. 644, sous ce titre : *De usu tuborum prægrandium ad propagandam in longinquum vim motricem fluviorum*, &c. ; & dans son *Recueil de pièces diverses*, Cassel, 1695, p. 36, sous cet autre titre français : *Lettres touchant quelques nouvelles inventions pour tirer l'eau des mines*, &c. Nous reviendrons, à l'occasion, sur les perfectionnements apportés dans cette deuxième édition.

1686. — *Mémoire sur la vitesse de l'air qui entre dans*

le vide. Publié pour la première fois dans les *Transactions philosophiques* du mois d'octobre 1686, n° 184, ce travail fut réédité par son auteur dans les *Acta eruditorum* de 1688, pp. 156 à 159. C'est la *Demonstratio velocitatis qua cum aer irruit intra exhaustum recipiens*. Papin s'y propose de compléter une expérience de l'Académie des Sciences, & de la rendre plus applicable aux usages de l'hydraulique, & les conclusions en furent immédiatement soumises à la Société Royale.

Le point de départ est cet axiôme, *que les liquides tendent, par leur propre poids, à s'élever aussi haut que leur source*. Pour arriver à la démonstration, il croit que l'essentiel est de déterminer la vitesse respective de l'air & des liquides. Or, de deux liquides différents, également comprimés, le plus léger s'élèvera le plus haut, car la somme de hauteur atteinte par chacun d'eux est en raison de la somme de pesanteur spécifique que l'un & l'autre possèdent. Pareillement, de ces mêmes liquides, soumis à une pression identique, le plus léger acquerra la vitesse la plus grande, parce que la différence de vitesse respective est proportionnée à la racine carrée de la pesanteur. La vitesse de l'air, à tous les degrés de pression, doit donc se déduire de la vitesse de l'eau pressée dans les mêmes proportions graduées, l'air tenant de la nature une plus grande impondérabilité que l'eau. Ainsi, étant donnée la racine carrée de la pesanteur des deux fluides, autant de fois le carré de la pesanteur spécifique de l'eau excédera le carré de la pesanteur spécifique de l'air, autant de fois la vitesse de celui-ci excédera la vitesse de l'eau. Tout calcul fait, la proportion entre les deux fluides est comme de 840 à 1; & c'est, lorsqu'il

s'agit d'établir des appareils hydrauliques, de ces principes qu'il faut partir.

1686-1687? — Mémoire inscrit 1136, E, 27, à la bibliothèque du British Museum, sous le nom de *Denys Papin*, & publié à Paris sous ce titre : *Machine nouvelle pour la conduite des eaux, pour les bâtimens, pour la navigation & pour la pluspart des autres arts* (1). Ce mémoire, très-bref, concerne le *Niveau d'air* ou à bulle d'air, dont l'invention avait été jusqu'ici attribuée à Thévenot. L'auteur, en effet, en fit une première communication à l'assemblée pour l'avancement des arts, qui se réunissait chez ce savant; puis il la fit connaître successivement à l'Académie *del Cimento* de Toscane & à la Société Royale de Londres (2).

Cet instrument, toujours usité, se compose d'un tube de verre légèrement circulaire, à courbure intérieurement concave, également épais, scellé par les deux bouts à la lampe d'émailleur & rempli d'esprit-de-vin, ou d'une liqueur non sujette à geler, mais laissant à l'air un léger intervalle. On connaît qu'il est parallèle à l'horizon, lorsque cet air se fixe exactement au milieu; il est, par conséquent, propre à déterminer le point de niveau, à une distance éloignée (3).

1686. — *Continuation du Digesteur*. Nous donnons à

(1) Paris, Sébastien Mabre-Cramoisy, sans date ni nom d'auteur.

1686 à 1687; il n'est pas sûr, toutefois, que Papin en fût l'auteur.

(2) Cette double communication, faite en Italie & en Angleterre, fixe la date de la publication après le retour de Venise, c'est-à-dire de

(3) Cette invention a reçu divers perfectionnements, surtout au siècle dernier, de M. de Chézy, directeur des ponts & chaussées.

cette continuation la date de 1686, bien qu'elle forme la seconde partie d'un volume publié en 1688, nous autorisant de ce passage : « Il y a environ douze ans que je fis imprimer une nouvelle machine du Vuide. » Ecrite en 1686, cette phrase ne parut qu'en 1688 ; c'est ce qui explique les mots : *douze ans* ; il y en aurait *quatorze* de 1674 à 1688 (1).

La continuation du Digesteur est un perfectionnement du premier appareil. Outre l'avantage de n'avoir pas au couvercle d'orifice dont l'ouverture accidentelle puisse compromettre l'opération, ce perfectionnement ne souffre pas que le pot, ou vaisseau intérieur, reçoive quelque parcelle de l'eau où sa base plonge, l'ouverture étant pratiquée très-haut au-dessus du niveau du liquide ; & ceci donne lieu de diminuer la force du vaisseau & d'économiser sur le prix de revient.

Cette continuation pare à d'autres inconvénients : 1^o Le pot où cuit la viande est muni, du côté du feu, d'une plaque d'étain ronde, portée sur un trépied environné d'eau dans toute son élévation, afin d'isoler du feu les viandes qu'on expérimente ; 2^o d'un appareil supplémentaire ou cylindre creux doublé d'étain, ainsi que son couvercle ; appareil qui dispense, pour les substances autres que les viandes, du pot à cuire, & qui, moins coûteux que ce pot, est conçu de manière à s'adapter dans un châssis.

Par ce nouveau système, la soupape de sûreté du précédent ne subit qu'une modification insignifiante.

(1) *Continuation du Digesteur ou* 84. Amsterdam, Henri Desbordes, *machine à cuire les os*, section II, p. 1688, in-12.

1685-1688. — *Machine proposée à Paris pour le mouvement perpétuel*. Papin a publié dans les volumes XV & XVI des *Transactions philosophiques* & dans le volume de 1688 des *Actes des savants de Leipzig* quatre notices sur cette question scabreuse du mouvement perpétuel. Toute cette polémique se trouve reproduite, à ses dates, dans la série de ses œuvres (1). Un an après, ce sujet revenait sous sa plume, à propos de deux critiques de Bernouilli, intitulées : *Gemina Appendix*. Ce cinquième opuscule se trouve aux *Acta Eruditorum* de 1689, pp. 322 à 324, sous ce titre : *In J. B. appendicem III^{am} ad perpetuum mobile, A. 1688, p. 592, sqq. insertam, Observationes D. P.* L'impossibilité pour le génie de l'homme de trouver un mouvement qui ne discontinue point, sans user à la longue ou obliger à réparer les engins employés, nous dispense d'analyser ces écrits d'une minime importance. Dans l'un d'eux, au surplus, Papin finit par adopter, sans restriction aucune, une opinion émise par Bernouilli sur la position de l'axe du mouvement prétendu & sur le rôle qu'y jouerait le mercure (2).

Quelques autres travaux ont marqué le séjour de Papin en Angleterre. Un très-petit nombre, de peu d'importance, fait partie des Mémoires réimprimés. Le reste, relatif à ses disputes avec Leibniz & Guglielmini, se trouve sommairement analysé au Catalogue de ses œuvres, ainsi que tous les écrits concernant ces curieuses discussions.

(1) Voir la II^e partie de notre publication.

(2) « Supereſt ut addam, veriſſimam eſſe clariffimi Bernoullii obſervationem, quod ſi axis motus inter

centrum gravitatis & dimidiam machinæ altitudinem applicetur, poterit vaſculum ita collocari, ut motus perpetuus inde ſequuturus foret, ſi ſola mercurii altitudo ſpectaretur. »

V

Révocation de l'Edit de Nantes.

Changement que cette mesure apporte dans les relations de Papin.

Journal des Savants. — Académie des Sciences.

Départ pour l'Allemagne.

Au milieu de ses travaux, de tristes événements, qu'il voyait venir sans doute, s'étaient accomplis. Toute communication entre la France & lui allait cesser désormais. Jusqu'en 1686, ses relations avec sa patrie furent constamment ce qu'elles auraient dû toujours être. A Paris, ses découvertes étaient revendiquées comme une gloire française, & ses qualités personnelles trouvaient plus d'un panégyriste autorisé. Nulle aussi des sympathies dont il était l'objet ne se faisait faute d'éclater, & le Journal des Savants ne laissait passer aucun de ses écrits, aucune de ses découvertes, sans les insérer ou sans en rendre un compte exempt d'hostilité. Voici les extraits de ces comptes-rendus :

1685, p. 9. — *Expérience singulière d'Angleterre, envoyée à M. Mesmin, D.-M., par M. Papin, D.-M., l'un des membres de la Société Royale de Londres.*

« Monsieur Edmond Wilde ayant invité quelques personnes à dîner chez lui, il sema, en leur présence, avant que de se mettre à table, de la graine de laitue dans une tasse qu'il dit avoir été deux années de temps à préparer; & l'on trouva, après le dîner, en moins de deux heures, que la laitue avait poussé d'environ la longueur d'un poulce en comptant la racine. Il dit qu'il est prêt de gager dix contre un que la chose lui réussira toujours de même;

mais qu'il faudra encore deux ans pour préparer la nouvelle terre. Cette expérience est, dit-il, la clef de toute l'agriculture. Il la publiera quand il aura fait quelque chose encore plus considérable qu'il a dessein de joindre à celle-ci. S'il faut, à chaque semaille, préparer la terre pendant deux ans, il trouvera peu de gens qui n'aiment mieux s'en tenir à l'agriculture ordinaire. »

1685, p. 111. — « M. Papin, Doct. en méd. & l'un des membres de la même Société [la Société Royale], prétend faire un baromètre qui ne sera sujet ni au froid ni au chaud, & ce en épurant d'air le vif-argent qu'il y veut employer. Il assure que l'ambre dans le vide ne perd point sa vertu attractive. »

1686, p. 95. — *Extrait du journal d'Angleterre* (1686, n° 95). *Objection de M. Papin, de la Société Royale, contre la machine proposée à Paris pour le mouvement perpétuel.*

« Nous avons parlé, dans le premier Journal de cette année, d'une machine proposée pour le mouvement perpétuel, & l'auteur nous a fait voir les expériences sur lesquelles elle est établie. Le journal d'Angleterre la rapporte aussi avec quelques difficultés du célèbre M. Papin, que le public fera sans doute bien aise de voir. Pour les mieux entendre, il faut rappeler en deux mots toute la supposition, &c. »

Mais, à partir de ces mentions, nulle autre ne sera faite de Papin dans ce journal, d'ordinaire bienveillant. Ce mutisme, que rien n'interrompt jusqu'à la mort du savant Blésois, & malgré le retentissement de nouveaux ouvrages, s'explique naturellement.

Le temps était venu de la révocation de l'Edit de

Nantes. Cette impolitique & funeste mesure entraînait dans la phase de son exécution implacable. Papin dut être considéré, sinon comme le chef, du moins comme le principal personnage d'une famille notée entre toutes pour son dévouement fanatique à la religion réformée. S'occuper de lui c'était compromettre sa liberté, sa sûreté, le repos des siens ; c'était, en quelque sorte, ce qui semblait grave alors, prendre parti pour l'hérésie. Qui eût osé faire l'éloge d'un proscrit, alors que la foi inspirait au convaincu La Bruyère, & la crainte au prudent Fontenelle, un éloge de l'édit de révocation (1)? Sous Louis XIV, d'ailleurs, les sciences & les lettres ne vivaient que des bienfaits du prince, & la liberté de la presse, institution toute moderne, n'avait pas même un nom. Il ne faut donc pas trop s'étonner du silence que gardèrent, sur le compte du célèbre réfugié, le Journal des Savants & tous ceux qui participaient en France au mouvement scientifique ; il faudrait plutôt s'étonner du contraire.

Constatons néanmoins, pour l'honneur de l'esprit humain, qu'il existe des exceptions à ce long ostracisme littéraire né du malheur des circonstances.

Dans l'Académie des Sciences, où la sérénité des occupations donnait plus d'indépendance & laissait moins d'attention au bruit des passions du dehors, l'oubli n'atteignit complètement ni Papin ni ses œuvres. Les Mémoires de l'illustre Compagnie mentionnent ses expériences à plusieurs reprises. Même, cette Société lui décerna, au fort de la proscription, la seule récompense qu'il ait jamais reçue de son pays dans le cours de sa

(1) Walckenaër, *Mém. de l'Acad. des Insc. & Belles-Lett.*, t. XVI, p. 303.

laborieuse existence ; elle le nomma son Correspondant. L'analyse suivante des mentions qui lui sont consacrées à partir de 1686, dans la collection dite académique, car c'est là qu'il faut les chercher, cette analyse démontre avec quelle attention parfois l'Académie, fille de Colbert, suivait les découvertes du savant réfugié (1).

1689, 4 mars. — *Nouvelle Table*, t. IV, p. 286, col. 1. — Nomination de Papin au titre de Correspondant, dévolue à l'élection de l'abbé Gallois. A cette époque, la nomination des correspondants n'émanait pas directement de la compagnie ; chaque membre, en recevant la qualité de titulaire ou pensionnaire, acquérait le droit de nommer un Correspondant. Néanmoins, pour que ce choix fût valable, il fallait que l'Académie l'eût sanctionné par un vote.

1689, septembre. — *Collection académique*, t. VI, p. 466. — Extrait des actes de Leipzig de l'année 1689, *Sur les moyens de conserver la flamme sous l'eau*, par le docteur Papin, extrait comprenant une exposition & trois paragraphes explicatifs de ses expériences.

1690, août. — *Même collection*, t. VI, p. 488. — Autre extrait des actes de Leipzig de l'année 1690,

(1) Il est facile de s'expliquer l'erreur dans laquelle sont tombés, relativement à la conduite de l'Académie des Sciences, les deux premiers biographes de Papin, Arago & Sax Bannister. Ces deux écrivains se sont contenté de compulser l'*Ancienne Table* des Mémoires de cette compagnie, au lieu de recourir à la *Nouvelle*, que l'abbé Rozier rédigea, comme il l'insinue lui-même, pour obvier aux erreurs & aux omissions de la première. C'est cette Table, ainsi complétée par l'abbé Rozier, que nous avons prise pour base de nos recherches.

Sur l'usage de l'élasticité de l'eau réduite en vapeurs, pour faire aller le piston d'une pompe, par M. le docteur Papin ; extrait formé de deux paragraphes éclaircis par une note signée Z.

Ces extraits occupent chacun une page, à peu près la moyenne de l'espace accordé par l'Académie aux extraits des publications scientifiques de ce temps.

Ainsi, l'Académie des Sciences n'a pas eu, comme on lui en a fait le reproche, l'intention de jeter sur les travaux de Denis Papin le voile obséquieux d'un oubli condamnable. Sa nomination de Correspondant est due, il est vrai, à la simple initiative d'un membre de la compagnie ; mais la sanction obligatoire du corps entier donne un caractère collectif au choix d'abord personnel de ce titulaire. Choisir un protestant, cinq années après la révocation de l'Edit de Nantes, était assurément, de la part d'un ecclésiastique, un acte de tolérance & de courage ; cet acte honore la mémoire de l'abbé Gallois. En nommant Papin, le digne abbé semble s'être rappelé une ancienne confraternité d'études, formée à Paris sous les auspices du vénérable Huggens ; & ce souvenir d'un ami, d'un associé des jours meilleurs, ne fut peut-être pas ce qui toucha le moins le malheureux banni, lorsque, dans sa retraite de Marbourg, il reçut la nouvelle de sa promotion académique (1).

(1) Jean Gallois, abbé de Saint-Martin-de-Corer, fut nommé pensionnaire & titulaire de la première place de géométrie à l'Académie des Sciences. Savant aussi distingué que recommandable ecclésiastique, l'abbé Gallois possédait toute l'estime de

Colbert, qui lui donnait un logement dans son hôtel. Bien qu'il ne fût pas riche, il donna, pour se livrer plus librement à ses études scientifiques, sa démission de son abbaye, ne se réservant qu'une rente viagère de 600 livres. (L'abbé Rozier, *Nouvelle*

Vers la fin de 1687, la proscription amena le frère de Denis à Londres. La considération dont jouissait celui-ci valut à ce frère d'être employé par la Société Royale. Mais Papin ne foulait plus le sol hospitalier de la Grande-Bretagne, lorsqu'il fut instruit de cet autre témoignage de l'affectueuse bienveillance de ses collègues (1) : il s'établissait à Marbourg. Aucun document ne fait connaître positivement les motifs de ce nouveau changement de résidence. Pourtant, il semble peu probable que de vains caprices ou des vues intéressées aient influencé sa détermination. Il menait en Angleterre une vie honorée. L'indemnité annuelle qu'il y touchait, sans être élevée, suffisait à la modération de ses désirs, accrue qu'elle était, de temps à autre, par le bénéfice résultant de la vente de ses œuvres & du débit de son Digesteur (2). Pour qui se fait une loi de pénétrer jusqu'au fond des choses, il est évident que des considérations d'un ordre supérieur pouvaient seules le décider à quitter une position si assurée, si tranquille, si digne. Ces considérations seront développées dans le paragraphe qui va suivre.

VI

Etablissement de Papin à Marbourg. — Sa famille. — Ses émoluments & profits divers. — Charles, landgrave de Hesse.

Tous les biographes de Denis Papin, sans exception, attribuent son départ d'Angleterre à l'offre d'une chaire

Table des articles, &c., t. IV, p. 153, col. 1.)

(1) V. la partie de la Correspondance de Papin citée p. 86, note 1.

(2) « A Londres, on me donnoit quatre écus par feuille & bon nombre d'exemplaires. » (*Lett. à Leibniz, du 24 juin 1706.*)

de mathématiques à l'Université de Marbourg, qui lui fut faite par le landgrave Charles de Hesse dans les commencements de l'année 1688. Les avantages divers attachés à cette chaire l'emportaient sur la rétribution accordée par la Société Royale. Au point de vue matériel, c'était certainement une amélioration. Mais, nous le répétons, il faut se placer dans un ordre d'idées plus élevé, si l'on veut connaître les véritables motifs de la décision dont les conséquences ont si lourdement pesé sur la vie du docteur blésois.

Son Altesse Sérénissime Charles, landgrave de Hesse, était le souverain de l'Allemagne protestante qui, avec l'électeur de Brandebourg, montrait aux réfugiés français le plus d'intérêt & de bienveillance. Immédiatement après la révocation de l'Edit de Nantes, ce prince avait fait savoir en Europe qu'il accorderait de nombreux privilèges à tous les réfugiés qui fonderaient dans ses Etats des manufactures ou y exerceraient des arts utiles. Le rescrit qui spécifie ces privilèges porte la date du 12 décembre 1685. Il fut répandu à profusion, en même temps qu'une description sommaire des ressources que présentait le landgraviat, dans tous les pays voisins de la France où affluaient les familles prosrites (1). Un grand nombre de ces familles s'empressèrent de profiter des avantages qui leur étaient ménagés par la tolérance éclairée du landgrave. Dès la fin de 1685, elles avaient organisé, dans ses Etats, des Eglises de leur communion, entièrement françaises. Celle de Marbourg, entre autres, rivalisait avec l'Eglise du Werder, de Berlin ; mais ce

(1) *Pièces justificatives*, n° VI.

qui distinguait l'émigration hessoise, c'était la grande quantité des réfugiés de la province d'Orléans, province à laquelle appartenait Papin (1). Une partie même de la famille de ce grand homme avait planté la tente de l'exil au milieu de la généreuse population de Marbourg. Cette fraction des siens, amenés là par la tourmente religieuse, se composait de :

1° Magdeleine Pajon, veuve de Jacques Papin, oncle de Denis. Cette dame figure comme marraine dans beaucoup d'actes de baptême de l'Eglise française réformée de Marbourg ;

2° Jacques de Maliverne ou Malinverne, de Saumur, professeur à l'Université, époux de Marie Papin, fille de la dite dame Jacques Papin ;

3° Paul Papin, qualifié de frère de Madame de Mali-

(1) Dans le nombre on distinguait :

1° VAILLANT, Hildever, & Isabeau FAURE, sa femme, de Vendôme ; ils exerçaient la profession de gantier ;

2° LANDRÉ, Daniel. Né en 1629 à Gien-sur-Loire, venu le 24 octobre 1685 à Cassel, avec une famille nombreuse, s'y établit comme négociant, banquier & manufacturier, & y mourut riche & honoré, à l'âge de 103 ans. Sa famille subsiste encore dans la Hesse par les femmes ; feu M. Schroeder, l'un des archivistes de Cassel, & le guide bienveillant de nos recherches dans cette ville, était l'un des descendants de Daniel Landré ;

3° LENFANT (Les), originaires du comté de Dunois, savoir : Paul, le premier prédicateur, avec Beaugué-

ret & Joly, de la nouvelle commune installée à Cassel, mort l'année suivante à Marbourg ; — *Abraham*, dont le nom figure sur le registre de l'Eglise de Cassel ; — *Jacques*, prédicateur non moins célèbre que Paul, & passé de l'Eglise de Cassel à l'Eglise de Berlin, où il mourut en 1700 ;

4° ROBERT, Jean, né à Henrichemont (Cher), non loin d'Orléans, réfugié à Cassel dès 1685, membre de la chancellerie & commissaire de la colonie française près le conseil du landgrave. (*Pièces Justificatives : Act. de l'Egl. franç. de Marbourg. — Zeitschrift des Vereins für hessische Geschichte & Landeskunde*, t. VII, cahier 1, pp. 121, 132, 137, 138. — L'abbé Bordas, *Hist. du Comté de Dunois*, pp. 365 & suivantes.)

verne dans ces mêmes actes de Marbourg, mais manquant dans la généalogie de la famille;

4° Madame de Maliverne, Marie Papin;

5° Charlotte-Marie de Maliverne, née en mars 1687 du mariage de cette dame avec Jacques de Maliverne;

6° Jeanne & Marie Papin, filles d'Isaac Papin. Mais ces deux sœurs vivaient le plus souvent à Berlin, où les retenait la charge de Jeanne, attachée à la maison du grand écuyer de l'Électeur de Brandebourg (1).

L'inventeur de la machine à vapeur dut plus d'une fois tourner ses regards vers l'asile de tant de réfugiés, les parents & les concitoyens, &, songeant à son isolement sur la terre étrangère, se prendre à souhaiter de finir ses jours parmi ces familles qu'une persécution commune chassait des rives de la Loire, sa patrie. Avec sa colonie française, presque toute de la France moyenne, Marbourg, comme un aimant invincible, l'attirait sans cesse dans ses murs. Il fit dans cette ville, avant de s'y fixer, plusieurs voyages, &, répétées à d'assez proches intervalles, ces visites ont donné lieu à quelques historiens de faire remonter à l'année 1685 son arrivée & son établissement dans la Hesse Electorale (2).

Ce fut seulement au commencement de 1687 que, cédant à son affection nostalgique, le proscrit transporta ses pénates en Allemagne. Il s'arrêta d'abord à Cassel. Dès lors, il approcha du landgrave qu'enthousiasmait son esprit inventif (3). Les obstacles apportés à la nomi-

(1) V. la *Généalogie de Papin* aux *Pièces Justificatives*, n° 1.

Cassel. (*Zeitschrift des Vereins für hessische Geschichte*, t. VII, pp. 83.)

(2) De Rommel, *Zur Geschichte der französischen Colonien in Hessen-*

(3) « *Propositio itaque*, in *Novellis Batavis*, mense maio 1687, in hunc

nation qu'il sollicitait exigeaient sa présence dans la capitale de la Hesse; le Sénat académique de Marbourg, peu charmé sans doute de voir un étranger lui ravir une position qu'il regardait comme sienne, ne mettait pas un très-grand empressement à réaliser les désirs de notre docteur. Un rescrit du landgrave, ordonnant l'installation immédiate de Papin dans sa chaire, coupa court à toutes les difficultés, &, dans les premiers jours de 1688, l'heureux titulaire se rendit à Marbourg afin de s'y fixer. On a de ce dernier fait deux preuves : le rescrit lui-même, puis une lettre du 29 août de la même année, écrite au secrétaire de la Société Royale. Voici un extrait de ces deux documents :

« *Maintenant* que le professeur docteur Brand est installé dans sa chaire de métaphysique & de logique, à la place du professeur Berthold, décédé, nous ordonnons que Denis Papin, *de présent en cette ville*, soit de même installé, comme professeur de mathématiques & de tout ce qui dépend de cette science, au lieu & place de Brand, susnommé. De plus, nous vous prévenons que nous avons fixé son traitement annuel à 150 florins, non compris le bénéfice éventuel en argent touché par les autres professeurs de philosophie (1). »

« Très-honoré Monsieur,

» Je n'ay pas encore eu l'honneur de vous écrire convenablement, faute d'un sujet dont je puisse vous

finem edita, non potuit quin Serenissimo Principi Hassiæ Landgravio plurimum arrideret : adeo ut dignata fuerit Celsitudo sua, dum Cassellis nuper commorarer, de hoc argu-

mento mecum differere. » (*De novo pulveris pyrii usu, ad initium.*)

(1) V. *Pièces justificatives*, n° VII. *Extrait des Actes allemands de l'Université de Marbourg, &c., année 1688.*

entretenir. Les commencements d'un établissement sont toujours accompagnés de beaucoup d'affaires, & en outre, étant obligé de faire un cours quatre fois par semaine, ce qui est beaucoup pour un homme qui n'est pas accoutumé à une telle occupation, je n'ay peu faire que très peu de chose pour mes nouvelles expériences depuis que je suis icy.... (1). »

Le rescrit constate que Papin attendait à Cassel l'ordonnance d'installation. La perspective d'un mariage, qui venait de se poser tout-à-coup dans sa pensée, lui faisait embrasser avec plus d'ardeur que jamais son projet de se fixer en Allemagne ; huit jours avant l'ordonnance du prince, la mort avait surpris M. de Maliverne (2) : cet événement rendait libre la main de Marie Papin, sa cousine germaine & probablement l'amie d'enfance de l'exilé. Cette union satisfaisait aux plus chers intérêts de tous ; elle assurait à la destinée errante de Papin le calme bonheur de la vie conjugale, à trois de ses parentes, sans appui loin de leur patrie, un protecteur naturel. Ses vues ne pouvaient qu'être partagées ; aussi le furent-elles, & le 1^{er} janvier 1691, deux années de deuil s'étant écoulées, il menait à l'autel la veuve de M. de Maliverne.

Dans sa harangue inaugurale, Papin s'efforce d'attribuer son déplacement à l'initiative spontanée du souverain. Charles de Hesse, sans doute, se tenait trop au courant des progrès de la science pour ignorer le nom & le mérite d'un savant aussi connu que l'était déjà l'au-

(1) Voir la *Correspondance d'Angleterre* (IV^e partie).

(2) M. de Maliverne décéda dans

la nuit du 8 au 9 février 1688. (Voir *Pièces justific., Act. de l'Egl. franç. de Marbourg*, n^o VIII.)

teur des *Nouvelles expériences*; mais cette connaissance de l'état des choses intellectuelles de son époque ne peut faire supposer que ce prince ait eu l'idée d'arracher le docteur à l'Angleterre, afin de le placer sur un théâtre moins élevé, s'il n'eût été prévenu, à l'avance, de ses secrets desirs (1). Dans cette situation, la harangue à laquelle nous faisons allusion ne pouvait dire que ce qu'elle dit. Sous la pompe de son vêtement oratoire, perce, en effet, avec le dessein d'amener un élan de reconnaissance vers un auguste bienfaiteur, l'obligation d'expliquer les motifs d'un nouvel abandon de l'Angleterre, qui avait pu être mal interprété. La position de Papin vis-à-vis de ses nouveaux collègues & la reconnaissance qu'il devait à la Société Royale lui faisaient une loi de cette explication. Nos lecteurs pourront en juger à la lecture de sa harangue (2).

A toutes les causes déterminantes de la résolution de Papin, peut-être convient-il d'en ajouter une dernière qui a bien son importance. Marbourg, la simple & modeste ville universitaire, est en même temps une résidence charmante. L'exposition en est agréable, l'air salubre, le climat tempéré, malgré sa situation avancée dans le nord, & tout l'alentour fertile, calme & plein de douceur. Son aspect, à l'inverse de tant de localités trop vantées, ne fait rien rabattre des éloges que ses enfants, depuis trois siècles, se plaisent à tracer d'elle (3).

(1) On lui fit même, à ce qu'il semble, entrevoir des avantages qui ne se réalisèrent point. « En me rapprochant de vous, écrit-il à Huggens, je me consolerai avec plaisir du malheur que j'ay eu de venir icy

sur de mauvaises informations. » (*Lett. du 8 juin 1690.*)

(2) V. *Recueil de diverses pièces*, II^e partie de notre publication.

(3) « Hæc nostra superioris Hassiæ principatus metropolis ad Lanum flu-

Cette ville devait plaire surtout à ceux des exilés qui avaient reçu le jour à Blois, ou dans le beau pays qui l'avoisine, car elle a d'étonnantes ressemblances avec l'ancienne capitale des Valois. « Au milieu du bassin qu'arrose le cours sinueux de la Lahn, une éminence, dit M. de Montalembert (2), se détache en s'avancant de la chaîne des hauteurs qui l'entourent. L'ancien château, construit par le petit-fils d'Elisabeth, en couronne le sommet; les maisons & les jardins de la ville & de l'Université se groupent en terrasse sur ses flancs & à ses pieds; les deux sveltes tours & les hautes nefs de l'église de Sainte-Elisabeth s'élèvent entre la racine du mont & les bords de la rivière, qui s'arrondit pour enlacer l'enceinte de la ville. Hors de ses portes, de vertes prairies, de charmants jardins, de longues & belles allées attirent le voyageur & le conduisent jusques sous les vieux ombrages qui couvrent les collines environnantes... De quelque côté qu'on se dirige dans les environs de Marbourg, en tournant les yeux vers la ville, on retrouve toujours la même beauté sous des aspects infiniment variés : le caractère suave & pur des bords de la Lahn, les admirables proportions de la cathédrale, son éléva-

vium inter montes & nemora posita vario quidem situ, parte in vertice montis prominente, parte in monti adhærente, parte in augusta disposita planitie, sed loco tamen amœno & commodo fatis : ubi tot prospectus jucundi, tot hortorum decora, ubi tot antiquorum ædificiorum & simulacrum structuræ venerandæ... replendent... ubi denique magna aeris

salubritas & rara pestis aut acutus alius morbus. Cujus causa poterit evidens esse placida cœli temperies, & sereni totius machinæ cœlestis aspectus, quibus marspurgensem æternus ille pater singulari quadam clementia dignatus est civitatem. » (Wilh. Dilich., *Indic. lectio. Acad. Marburg.*, &c., p. VII.)

(2) *Vie de sainte Elisabeth*, t. I, pp. 341, 342, 343, IX^e édit.

tion majestueuse au-dessus de tout ce qui l'avoisine, la disposition gracieuse & pittoresque de toutes les vieilles maisons, ainsi que des tours du vieux château, tout séduit & enchaîne la vue. »

En lisant ces lignes si belles, si sobres de vains détails, quel habitant des bords de la Loire n'a reconnu les principaux traits du tableau que déroule à la vue du voyageur le riche amphithéâtre où s'étend la cité blésoise ? La similitude serait complète, si les tours & les nefs de Sainte-Elisabeth de Marbourg occupaient dans la perspective la place que tiennent les hauts clochers de Saint-Laumer de Blois. Mais, en 1685, lorsque la cité des Valois n'avait rien perdu de sa fière beauté féodale, & que la végétation de ses alentours gardait sa pompe centenaire, cette légère différence était plus que rachetée. Marbourg, alors, dut offrir aux regards des réfugiés blésois de bien chères ressemblances avec leur patrie. Quel étonnement, en effet, était le leur, quand se dévoilait devant leurs pas, aux coteaux d'une vallée étrangère, cette autre ville, cet autre château de Louis XII, & ces toits étagés, &

. cet escalier de rues
Que n'inonde jamais la Loire au temps des crues (1) !

Comme Enée débarqué sur les hauts promontoires de l'Épire, ces infortunés retrouvaient, dans cette cité de l'exil, une image de la patrie absente : *Effigiem Xanthi Trojamque videbant* (2).

Ainsi donc, Denis Papin était entré dans une ère nouvelle. Cette ère s'ouvrait sous des auspices assez heureux

(1) V. Hugo, *Feuilles d'Automne*, II. (2) Virg., *Æn.*, III.

pour lui faire espérer une existence exempte de vicissitudes. Examinons sa position.

A sa chaire était attaché un double traitement annuel : un fixe, un autre éventuel ; celui-là de 150 florins ou 200 écus d'Allemagne, celui-ci de pareille somme peut-être (1) ; les deux formant environ 16 à 1,700 de nos livres.

Après son mariage, cette somme s'accrut de deux autres rétributions annuelles : un secours en argent, variable suivant les revenus de l'Académie de Marbourg, & payé bénévolement à la famille Papin (2) ; une pension accordée à mademoiselle de Maliverne, dont Denis, par suite de son mariage, avait été nommé le curateur, *curator* (3).

Plus tard, il lui fut permis de cumuler cet ensemble de revenus avec les honoraires de conseiller & de médecin du landgrave, en résidence à Cassel (4) ; il eut même à Marbourg, durant plusieurs années, la jouissance gratuite d'un logis dans les bâtiments affectés à la Bibliothèque de l'Université (5).

(1) Rescrit du landgrave, en date du 14 février 1688.

(2) « Quoniam abdukturus sum pauperem familiam quæ ante meum matrimonium annua pensione ab Academia gratiosissime sustentabatur, cuique etiamnum singulis annis non nihil suppeditatur. » (*Lett. de Papin*, du 26 août 1694, extraite du Protocole de l'Académie de Marbourg. *Pièces justificatives*, n° IX.)

(3) « Annis superioribus pensio defuncti dni. de Maliverne filiolæ gratiosissimæ concessa maturius sem-

per soluta fuit quam hac anni tempestate. » (*Id.*, *ibid.*)

(4) V. *Pièces justificat.*, n° IX.

(5) Il ne reste plus à Marbourg que des souvenirs légendaires sur le logement de Papin dans les bâtiments de l'Université, ces bâtiments ayant été complètement renouvelés. C'était un couvent de Franciscains d'où l'on avait délogé les moines pour faire place aux professeurs. Papin y habitait le *collegium Pomæurii*, sur les assises duquel est bâtie la Bibliothèque de l'Université. (V. Mérian, *To-*

Enfin, des bienfaits qu'il reconnaît avoir reçus à plusieurs reprises de quelques grands personnages, le comte de Seyn-Witgenstein entre autres (1), venaient de temps en temps jeter leur douceur au milieu de cette modeste mais réelle aisance.

La vie, dans la vieille cité de Marbourg, était à bien meilleur marché qu'à Londres, métropole déjà vaste & populeuse. En se mariant, Papin, il est vrai, avait quadruplé ses charges; son intérieur, alors, se composait de sa belle-mère, de sa femme, de sa belle-fille, & peut-être d'enfants issus de son mariage (2). Toutefois, il réalisait des économies, puisque, de son aveu, il avait une épargne déposée à la caisse tontinière de Marbourg, caisse dite des veuves (3).

Le cours de mathématiques dont il était chargé ne laissa pas que de lui prendre d'abord une bonne part de son temps. Il était tenu de monter dans sa chaire quatre fois par semaine, & chacune de ses leçons exigeait, ainsi qu'il le dit lui-même, un assez long travail préparatoire;

pographia Hassia, vue de Marbourg, p. 100.) On montrait encore, en mars 1863, au fond d'une sorte de niche pratiquée dans un vieux mur, deux espèces de disques que la tradition dit avoir servi à l'illustre réfugié pour certaines expériences. Avant la reconstruction, ils se voyaient sur un fourneau placé à gauche de l'entrée du corridor, en face de la grande porte de la bibliothèque. C'est probablement l'un d'eux qui se trouve représenté sur la figure 1 du Mémoire de la *Machine du vuide*.

(1) *Lettre touchant de nouveaux moyens d'épargner les alimens du feu*, dans le *Recueil de divers. piéc.*, p. 17. (V. aussi la II^e partie.)

(2) Papin, dans sa volumineuse correspondance, parle fréquemment de sa pauvre famille; on peut, d'après ces termes, induire sinon prouver qu'il eut des enfants de son mariage.

(3) « Quoniam post meum obitum non poterit mea familia fieri particeps *ærarum viduarum*. » (*Lett. de Papin* du 26 août 1694, dans les *Protocoles de l'Acad. de Marbourg*.)

mais, une fois installé, il retourna, plus ardemment que jamais, à ses études de prédilection. Il leur consacra ses rares moments de loisir, formellement encouragé par le souverain; car, dans la situation où sa propre volonté le plaçait, il eut ce bonheur, assurément considérable, que sa passion favorite lui était commune avec son nouveau maître. Charles, en effet, était un des princes les plus habiles de son siècle. Né avec un génie pratique, il joignait à une généreuse ardeur pour les sciences une aptitude marquée pour les arts mécaniques. Des souvenirs, des monuments même de cette royale aptitude se sont conservés jusqu'à nos jours dans l'électorat de Hesse. On y cite encore cette anecdote : Passant un jour devant l'ancien musée, près de l'atelier du landgrave, un paysan voit le prince occupé à des ouvrages de tourneur; il entre & commande au souverain une pomme neuve pour sa canne. Le soi-disant tourneur exécute la commande sans se faire prier. Au bout de quelques heures le paysan reparait. Le travail réunissant les deux conditions stipulées, la beauté & la solidité, il en acquitte joyeusement le prix débattu dans la matinée. Charles voulut que cette somme restât dans le musée, comme un monument du salaire gagné par un artisan couronné (1).

Cet artisan couronné, comme il s'appelait, dota son pays d'une foule d'établissements utiles. Dans le cours de son règne, un des plus longs que mentionne l'histoire, un bel observatoire, un riche cabinet, un théâtre anatomique furent élevés à Cassel. Humain & tolérant, il

(1) «Fürstlicher hand.» (*Zeitschrift und Landeskunde*, t. V, liv. 1, pp. des *Vereins für hessische Geschichte* 41-45.)

accueillit à Marbourg le célèbre Wolff, expulsé de Halle, en même temps qu'il ouvrait ses Etats aux protestants bannis par Louis XIV (1); mais il était, à ce qu'il semble, d'un caractère mobile, ou, suivant une expression de Leibniz, chancelant dans ses résolutions.

VII

Le livre *De novo pulveris pyrii usu*. — L'abbé de Hautefeuille. — Huggens. Appareil de Papin. — Coup-d'œil sur son caractère & son génie.

Papin ne pouvait trouver un règne plus favorable à ses travaux. Le premier qui se présente, en suivant l'ordre de priorité, est sa *Machine à faire le vuide par le moyen de la poudre à canon*. Il le fit paraître en latin, dans les *Acta eruditorum* du mois de septembre 1688, sous ce titre : *De novo pulveris pyrii usu* (2).

Sa machine précédente, *Moyen de transmettre à de longues distances la force des cours d'eau*, avait, comme puissance d'impulsion, essayé du vide opéré par une double pompe pneumatique & de la pression de l'atmosphère agissant tour à tour sur un piston. Nous avons exposé les causes qui empêchèrent de réussir cette combinaison féconde, reprise avec succès de nos jours. Loin de décourager l'inventeur, cet échec lui suggéra l'idée, beaucoup moins heureuse, d'employer une autre force motrice, celle de la poudre de guerre.

(1) *Histoire généalogique de la Maison de Hesse*, in-8°, t. II, Strasbourg, 1820. — *Sammlung fürstlich-hessischer Landes-Ordnungen und auf-* chreiben, &c., in-fol°, t. III, p. 303, Cassel, 1777.
(2) V. la II^e partie de notre publication.

Cette conception avait déjà cessé d'être neuve ; elle était passée par les mains de deux physiciens du temps : le célèbre Huggens & l'abbé Jean de Hautefeuille. Tous ceux qui, en ce temps, se préoccupaient de mécanique spéculative demandaient le secret d'un mouvement propulsif au ressort de l'air que de concluantes expériences mettaient de jour en jour en évidence. L'étude de la vapeur était à peu près abandonnée. Les nobles tentatives de Salomon de Caus avaient eu le malheur de se produire dans une époque où la puissance d'élasticité des gaz était encore à l'état de problème : il semblait que l'ingénieur normand eût dit le dernier mot sur cette question pour laquelle s'étaient passionnés les savants de l'âge antérieur.

Ce qui principalement poussait à la recherche d'une force motrice extraordinaire les physiciens de la seconde moitié du XVII^e siècle, c'était la gigantesque construction de Versailles. Le grand Roi, dont un caprice faisait surgir ce palais & ce parc d'Alcine, voulait obliger la nature à leur fournir l'élément fluvial dont elle avait déshérité le sol d'alentour. Dans la pensée de ce prince, l'eau de la Seine, élevée au niveau de Versailles, devait suppléer celle que réclamait cette fastueuse résidence. Un immense désir de plaire à l'homme sous qui fléchissait l'Europe entière fit éclore des projets sans nombre. Entraîné par le même désir, l'abbé de Hautefeuille eut l'idée de se servir pour moteur de la poudre à canon. Nos lecteurs ne seront pas fâchés de savoir à la suite de quelles déductions son esprit en vint à concevoir cette idée. Lui-même nous l'apprend dans un mémoire qui n'est pas sans mérite : « Un si grand nombre d'inven-

tions, dit-il, qui ont été proposées pour élever des eaux à Versailles m'engagea à méditer sur les moyens de le faire avec facilité. Je fis d'abord réflexion que pour élever des corps pezans il falloit considérer la force, l'espace & le tems ; que la mécanique étoit bornée & reduite à la nécessité de recompenser la disproportion qui est entre la force & la résistance, le tems, la vitesse & l'espace ; de sorte que si la quantité d'eau que l'on veut élever est grande, & la force petite, le tems & l'espace par lesquels la force mouvante doit agir seront grands, pour faire faire à l'eau peu de chemin en beaucoup de tems : & il y a une telle nécessité de l'un à l'autre, qu'il est impossible de gagner la force & l'espace tout ensemble ; car si le mouvement est rapide, il faudra beaucoup de force ; & s'il est lent, une petite force suffira.

» Mais outre cette compensation inévitable de la force, de la vitesse & du tems, je considéray encore qu'il falloit avoir égard au frottement & à la perte du mouvement qui se fait par l'interruption des différentes parties d'une même machine : de manière que pour surmonter un degré de résistance il faut trois degrez de force : & tout ce que les machinistes ont recherché, a été d'empêcher ce frottement, & de faire en sorte qu'un degré de résistance pût être surmonté par un ou par deux degrez de force, à quoy ils ont peu réussi. Ce qui me fit croire que comme on ne peut gagner la force & le tems tout ensemble, il étoit pareillement impossible d'empêcher le frottement & la perte qui se fait de la force dans la communication de plusieurs parties ; & qu'il falloit plutôt rechercher des forces dans la nature, semblables soit à celles des rivières & des courans d'eaux qui ne se

rencontrent pas en tous lieux & manquent ordinairement dans ceux où l'on veut élever des eaux, soit à celles du vent; qui ne souffle pas toujours également; ce qui fait que les moulins à vent sont sujets à beaucoup d'inconveniens.

» Repassant ainsi dans mon imagination toutes les forces qui pouvoient être dans la nature, il s'en présenta à mon esprit une qui est infiniment plus grande que celle du vent, du courant des rivières & des torrents; & la plus violente qui ait jamais été. Cette force est la poudre à canon, que l'on n'a point encore employée à l'élévation des eaux, & dont il y a deux manières. »

Voyez la vignette page 142.

» La première consiste à avoir un vaisseau A B, de telle grandeur que l'on voudra, d'un muid ou deux, & davantage, lequel sera élevé à 30 pieds de la surface de l'eau & assez fort pour résister à la compression de l'air. CDEF est un tuyau qui trempe dans l'eau en F, & G G sont des soupapes. H est une coulisse en manière de basset pour mettre la poudre à canon; I est le robinet pour vider l'eau lorsque le vaisseau A B sera plein.

» Il est visible que la poudre à canon ayant été enflammée, elle rarefiera l'air enfermé dans le vaisseau A B, & le fera sortir par l'ouverture des soupapes G G, lesquelles se fermeront aussitôt, & ne pouvant rentrer, l'air qui peze sur la surface de l'eau en F, la doit pousser par le tuyau FEDC jusques dans le grand vaisseau A B, que l'on videra par le robinet I dans un réservoir. On mettra, si l'on veut, dans ce réservoir un pareil tuyau pour élever l'eau à 60 pieds, & un autre pour l'élever à 15 toises.

» On peut ajouter un autre vaisseau à côté de celui-cy, lequel est ponctué & marque K L, avec deux robinets MD, pour faire couler l'eau continuellement. Mais parce que cette maniere ne peut elever l'eau qu'à 30 pieds, de même que les pompes aspirantes, on peut aussi se servir de cette invention pour faire les pompes foulantes.

» EDCBAF, dans la figure 2, est un tuyau continu. La partie BCD trempe dans l'eau, laquelle peut entrer dans ce tuyau par l'ouverture C, & n'en peut pas sortir à cause d'une soupape qui bouche le trou C.

» BAF fera de telle hauteur & de telle distance que l'on voudra, avec des soupapes AAA d'espace en espace. On mettra en E la quantité de poudre qui sera nécessaire, & peu après, selon quelqu'une de ces manieres si seures & si simples dont se sert depuis quelques années un de nos amis pour charger par la culasse les différentes armes à feu de son invention.

» La poudre ayant pris feu, il faudra ou que l'eau sorte par l'ouverture A dans le réservoir F, à quelque hauteur qu'il soit élevé; ou que les tuyaux crevent, ce qui ne peut arriver puisqu'on les suppose de cuivre, de fer ou de fonte, & si épais qu'ils pourront résister à la force de la poudre à canon (1). »

La proposition de l'abbé de Hautefeuille attira l'attention des mécaniciens. L'invention était originale & paraissait offrir un moyen assuré de faire le vide. Mais, bien qu'il ne manquât ni d'imagination ni de science (2),

(1) *Pendule perpétuelle avec un nouveau balancier, & la manière d'élever l'eau par le moyen de la poudre à canon, &c.* Paris, 1678, in-4°, pp. 14 à 16.

— *Réflexions sur quelques machines à élever les eaux*, Paris, 1682, in-4°, pp. 8 à 9.

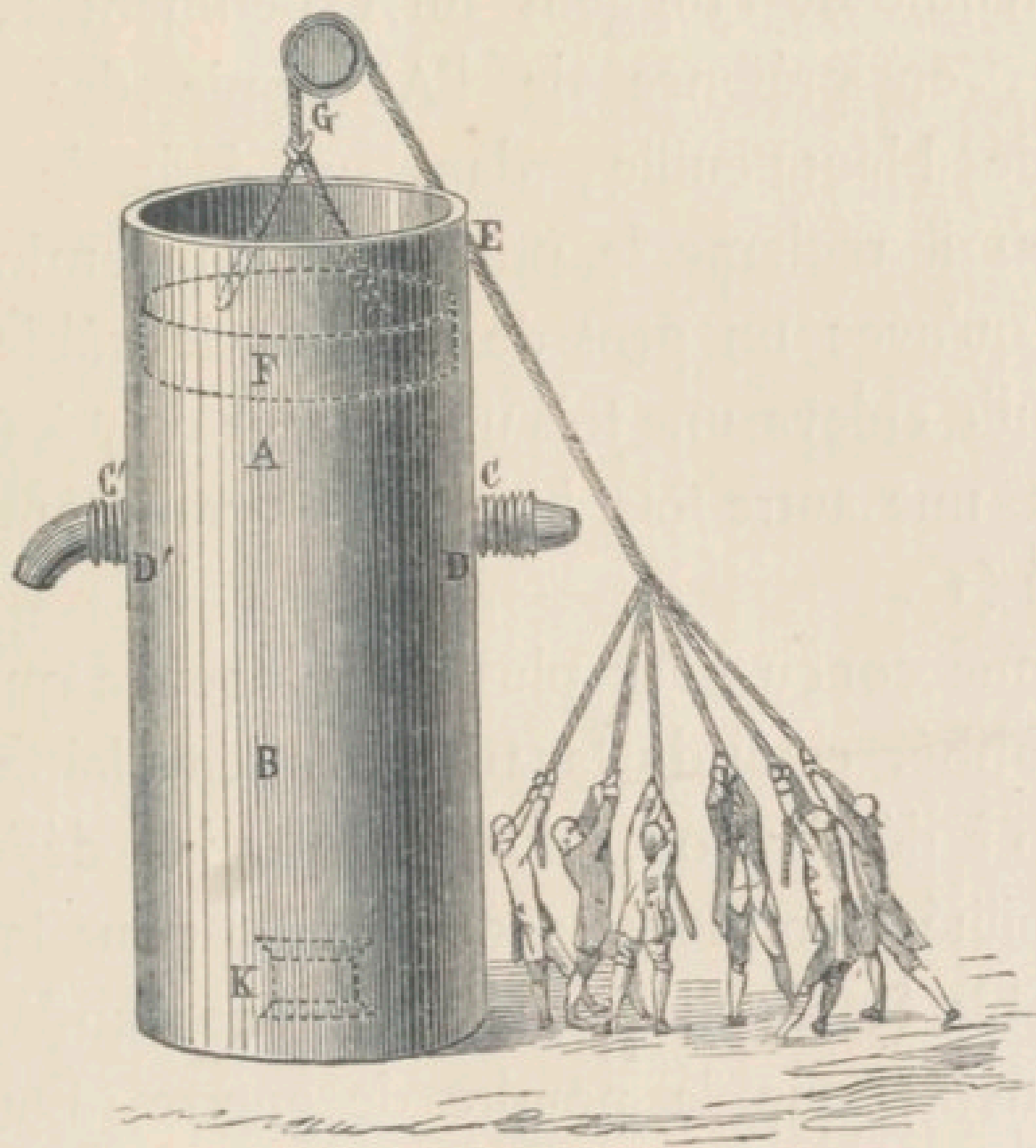
(2) L'abbé de Hautefeuille, né à

l'abbé n'avait résolu qu'en partie l'extrême difficulté que cette invention entraînait dans la pratique. L'homme chargé d'enflammer la poudre courait le risque, s'il agissait avec trop de lenteur ou trop de prestesse, d'être atteint par l'explosion ; d'autre part, le peu de précaution apporté à *l'échappement de la flamme* permettait l'introduction d'une masse d'air extérieur dans l'espace vide, immédiatement après la détonation, ce qui restreignait l'ascension du liquide à travers le tube immergé. Néanmoins, comme l'idée fondamentale semblait, pour devenir utile, n'attendre qu'une coordination meilleure, Huggens entreprit de la faire passer dans l'application usuelle.

L'appareil qu'il imagina consistait dans le cylindre métallique AB, le piston mobile F, tenant à la corde de poulie E, qui supporte les objets qu'on se propose d'enlever ; les deux soupapes de cuir CC, élastiques & tubulaires, attachées à des tuyaux métalliques figurés DD ; la capse K, où se pose la poudre avec une longueur suffisante de mèche d'Allemagne enflammée.

Orléans en 1647, y mourut en 1724.
« Doué, dit un de ses biographes, d'un esprit inventif & d'une imagination très-active, l'abbé de Hautefeuille s'occupa continuellement de mécanique & de physique. Il avait un goût particulier pour l'horlogerie. C'est à lui que l'on doit, du moins en France, le secret de modérer les vibrations du balancier des montres par le moyen d'un petit ressort spiral d'acier. Homme sans ambition & plus attentif à cultiver les sciences que la fortune, ses inventions n'ont

pas été couronnées de succès, parce qu'il avait le défaut de s'arrêter trop promptement à une première idée, que la fougue de son imagination lui faisait bientôt abandonner pour courir après une autre. Malgré quelques heureuses idées en mécanique, il ne put jamais entrer à l'Académie des Sciences. L'abbé de Hautefeuille a laissé soixante-un mémoires, traités & dissertations, tant imprimés que manuscrits. » (Voir *Les Hommes illustres de l'Orléanais*, tome I, pages 284 & 285.)



Dès que, la capse étant ferrée par le moyen d'une vis adaptée à cet effet, la poudre est enflammée, les gaz provenant de l'inflammation, portés à une température très-élevée, se dilatent énormément & sortent par les soupapes CC, en entraînant, plus ou moins complètement, l'air intérieur du cylindre : « De sorte, fait observer Huggens, que le cylindre demeure vuide d'air, ou du moins pour la plus grande partie. Ensuite le piston est forcé, par la pression de l'air qui pèse dessus, & il tire ainsi la corde, & ce à quoy on l'a voulu attacher. La quantité de cette pression est connue & déterminée par la pesanteur de l'air & par la grandeur du diamètre du piston, qui, étant d'un pied, sera pressé autant que s'il

portoit le poids d'environ mille huit cents livres, supposé que le cylindre fût tout-à-fait vuide d'air. »

La machine de Huggens fut expérimentée, à la fin de 1681, en présence de l'Académie des sciences. L'abbé de Hautefeuille, dans un écrit de quelques pages, où il réclame la priorité de l'invention, nous apprend qu'avec un gros de poudre, le câble enroulé sur la poulie enleva une fois une charge de 5 à 600 kilogrammes, une autre fois, huit laquais cramponnés à son extrémité (1).

Bien que conçu avec plus d'intelligence que l'appareil de l'abbé, celui du savant hollandais laissait encore beaucoup à désirer, ou, plutôt, il rendait déjà sensible l'impossibilité d'employer avec succès, pour la production paisible & régulière du vide, une substance aussi indisciplinable que la poudre de guerre. Durant son séjour à la bibliothèque du roi, Papin avait été à même de voir fonctionner l'appareil de son protecteur : il en reconnut les défauts, mais ne devina pas d'abord le vice capital de l'agent découvert par l'abbé de Hautefeuille. La machine attira seule son attention. En corriger les parties défectueuses lui parut possible, & c'est cette illusion qui le poussa à se heurter à son tour au procédé inapplicable de ses deux devanciers.

Le mémoire *De novo pulveris pyrii usu* nous fait connaître en détail les inconvénients dont avait été frappé le regard clairvoyant du docteur. En dépit de sa haute pénétration, Huggens n'avait pu éviter complètement

(1) Voyez Hautefeuille, *Réflexions* *eaux*, in-4°, Paris, 1682, pages 8, sur quelques machines à élever les 9 & 10.

le danger qui résultait de l'incendie de la poudre pour l'homme chargé de la manœuvre de l'appareil. Ses deux gaines de cuir CC, nonobstant leurs soupapes promptement refermées par l'air du dehors, laissaient, presque en même temps qu'elles donnaient issue à l'air interne & aux produits de l'inflammation, pénétrer dans le cylindre AB des parcelles d'air atmosphérique (1). Cet afflux de l'extérieur, s'emparant d'une partie du vide opéré, affaiblissait l'action du piston mobile B.

Papin crut avoir remédié à ces défauts par le jeu d'une soupape unique mieux appropriée à la fonction que Huggens avait assignée aux deux siennes (2). Il réussit à faire disparaître la crainte du danger, sans pouvoir cependant empêcher une portion d'air intérieur de rester dans le cylindre & une certaine quantité d'air ambiant de s'y introduire.

Ce résultat fatal tenait à deux motifs dont on se rend aisément compte :

1^o La quantité de poudre calculée pour chaque mouvement, cette quantité qui ne pouvait être dépassée sans péril, procurait bien une explosion capable de pousser

(1) Ce cylindre, marqué AA, fig. 1, dans le Mémoire de Papin (v. II^e partie de notre livre), répond au cylindre AB de Huggens.

(2) « Machinæ meæ valva citissime atque exactissime occluditur : adeo ut omnis ingressuro aeri ex hac parte aditus intercludi debeat ; in machina autem domino Colberto exhibita , flamma pulveris aerem expellebat , per duos tubos lateribus magni tubi

versus summitatem adferruminatos , atque hisce tubis ex metallo conflatis illigati erant duo tubi coreacei madefacti, qui erumpente aere extendebantur, statimque extincta flamma iterum concidebant, & tuborum metallicorum orificia obturabant : id autem neque tam cito neque tam exacte fieri poterat, ac per valvam nostram perficitur. » (*De novo pulveris pyrii usu*, ad calc.)

hors de l'orifice d'échappement une certaine partie de l'air contenu dans le tube, mais l'expulsion, évidemment, ne pouvait pas être complète ;

2° Quelque habilement agencée qu'elle fût, la soupape donnait encore, bien qu'en médiocre quantité, accès à l'air atmosphérique.

Ainsi, lorsque le piston B arrivait au haut de sa course, le vide était loin d'être fait au-dessous de lui. Papin évalue la masse d'air restant au $\frac{1}{5}$ de la masse contenue dans le cylindre avant l'explosion, ce qui suffisait, sinon pour annuler le travail du piston, du moins pour l'affaiblir au point d'empêcher de l'utiliser.

Avec cette opiniâtreté qui faisait le fond de son caractère, l'éminent physicien se remit à l'ouvrage. Son idée de faire le vide dans le tube même, tout ingénieuse qu'elle était (1), ne constitua, mise à exécution, qu'un perfectionnement à peine sensible. Enfin, des expériences réitérées, à Marbourg & à Londres, le convinquirent de la stérilité de la poudre de guerre comme agent mécanique. Il s'en est expliqué lui-même avec une certaine candeur dans l'écrit que nous extrayons plus loin.

Nous venons de voir que la persistance formait le trait distinctif du caractère de Papin ; nous l'avons vu, sans que sa volonté ni sa patience fléchissent, passer d'une tentative échouée à une tentative qui doit sombrer. Tant que ne sera pas atteint le but qu'il se propose : cette force mystérieuse douée de plus de puissance que tous les moteurs employés, il ne connaîtra

(1) « Still this scheme, although ingenious. » (R. Stuart, *Ouyr. cit.*, p. 27.)

pas le repos. Aucun des moyens pneumatiques analysés par ses expériences ne lui a réussi : il se retourne vers un autre système , & reprend avec une fermeté toujours égale la tâche inachevée de Salomon de Caus. Ainsi, son obstination aura, non moins que sa pénétration, mis au service de l'humanité un mode de locomotion que le vieil Homère eût dit semblable aux chars des Dieux. Mais, est-ce que la pénétration, cette intuition subite de l'idée, est-ce que l'obstination, cette persistance dans l'idée préconçue, ne sont pas, réunies en un haut degré, la manifestation lumineuse de l'intelligence que nous appelons génie? Or, Papin eut plus que la dose moyenne du souffle divin qui fait les hommes supérieurs : il en reçut l'éminente part, cette part dont furent gratifiés Colomb, Galilée, Palissy & tant de sublimes opiniâtres.

VIII

Application de la vapeur, ou Nouvelle manière de produire à peu de frais des forces mouvantes extrêmement grandes. — Question de priorité.

Donc, de l'été de 1688 à l'été de 1690, son temps fut consacré, dans le silence du laboratoire, à discipliner les gaz, émanations fugaces de l'eau bouillante. Il les connaissait de longue main pour les avoir mis à l'œuvre dans son Digesteur. Il les avait domptés, &, leur faisant d'un peu de carton une barrière infranchissable, il leur avait dit : Vous n'irez pas plus loin !

Il sortit de cette retraite en septembre 1690, armé de son mémoire à jamais fameux : *Nova methodus ad vires*

motrices validissimas levi pretio comparandas (1). Ce mémoire, son titre l'indique, est écrit en latin. Plusieurs biographes du docteur blésois ont cru devoir le traduire, M. Ducoux entre autres, de qui l'interprétation est aussi remarquable par la fidélité que par l'élégance. Nous préférons néanmoins transcrire ici un extrait de la traduction due à l'auteur lui-même (2), persuadés que nos lecteurs ne suivront pas sans intérêt le développement de l'invention à travers les naïvetés du style, le style des rives de la Loire au XVII^e siècle.

« Dans la machine pour le nouvel usage de la poudre à canon qui a esté decrite dans les Actes de l'année 1688, au mois de Septembre : on souhaittoit principalement que la poudre à canon allumée au bas du tuyau AA, fig. 10, pust si bien remplir de flame toute la cavité du dit tuyau, que l'air pust en estre entièrement chassé & qu'il se fist vn vuide parfait au-dessous du piston BB. Mais on a remarqué, au mesme endroit, qu'il a esté impossible de venir à bout de ce desseing.....

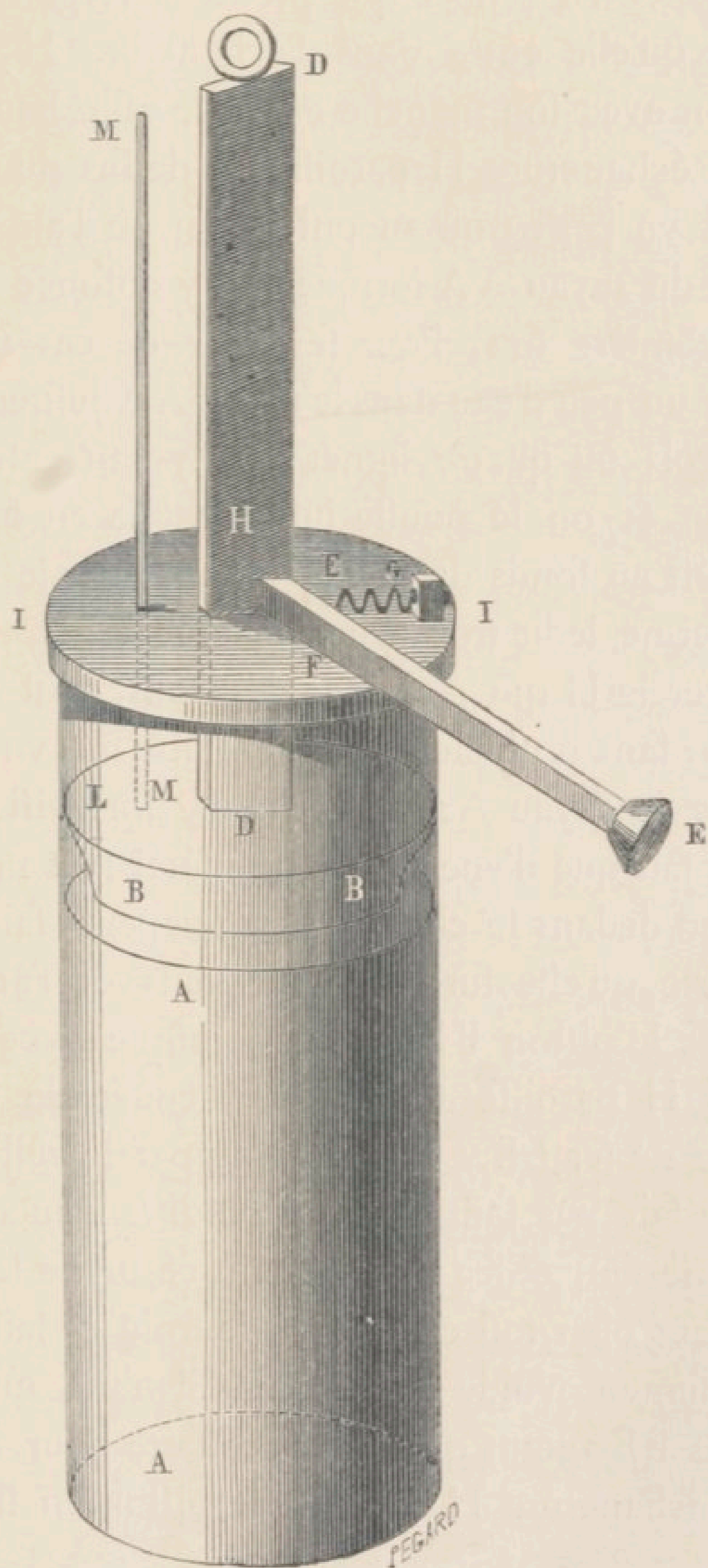
« J'ay donc tasché d'en venir à bout d'une autre manière; & (comme l'eau a la propriété, estant par le feu changée en vapeurs, de faire ressort comme l'air; & ensuite de se recondenser si bien par le froid, qu'il ne luy reste plus aucune apparence de cette force de ressort) j'ay cru qu'il ne seroit pas difficile de faire des machines dans lesquelles, par le moien d'une chaleur

(1) *Acta eruditorum Lipsiæ*, septembre 1688.

(2) Papin l'a comprise dans son *Recueil de diverses pièces* publié à Cassel en 1695. Elle fait l'objet prin-

cipal de la lettre au comte de Sint-zendorff, *touchant quelques nouveaux moiens de tirer l'eau des mines*; elle commence à la page 51 & finit à la page 60.

mediocre & à peu de frais, l'eau feroit ce vuide parfait qu'on a inutilement cherché par le moien de la poudre à canon : & entre plusieurs différentes constructions qu'on peut imaginer pour cela, celle-cy m'a paru la meilleure.



» A A est un tuyau égal d'un bout à l'autre & bien fermé par en bas : B B est un piston ajusté à ce tuyau : D D est le manche attaché au piston : E E une verge de fer qui se peut mouvoir autour d'un axe qui est en F. G vn ressort qui presse la verge de fer E E : en sorte qu'elle entre dans l'échancrure H, sitost que le piston avec son manche est élevé assez haut pour que la ditte échancrure H paroisse au-dessus du couvercle I I. L est vn petit trou au piston par où l'air peut sortir du fond du tuyau A A lorsque l'on y enfonce le piston pour la première fois. Pour se servir de cet instrument on verse un peu d'eau dans le tuyau A A jusques à la hauteur de trois ou quatre lignes ; on y fait ensuite entrer le piston & on le pousse jusqu'au bas en sorte que l'eau qui est au fonds du tuyau regorge par le trou L. Alors on ferme ledit trou avec la verge M M & on y met le couvercle I I qui a autant de trous qu'il en faut pour entrer sans obstacle : ayant ensuite mis vn feu mediocre sous le tuyau A A il s'échauffe fort viste parce qu'il n'est fait que d'une feuille de métal fort mince, & l'eau qui est dedans se changeant en vapeurs fait vne pression si forte qu'elle surmonte le poids de l'atmosphère & pousse le piston B B en haut, jusques à ce que l'échancrure H paroisse au-dessus du couvercle I I, & que la verge de fer E E y soit poussée par le ressort G, ce qui ne se fait pas sans bruit. Alors il faut incontinent éloigner le feu, & les vapeurs dans ce tuyau leger se recon-densent bien tost en eau par le froid & laissent le tuyau absolument vuide d'air ; alors il n'y a qu'à tourner la verge E E autant qu'il est nécessaire pour la faire sortir de l'échancrure H & laisser le piston en liberté de des-

cendre, & il arrive que le piston est incontinent poussé en bas par tout le poids de l'atmosphère & produit le mouvement qu'on veut, avec d'autant plus de force que le diamètre du tuyau est grand. Et il ne faut point douter que l'air n'agisse sur ces tuyaux avec toute la force dont sa pesanteur est capable : car j'ay vu par expérience que le piston ayant esté élevé par la chaleur jusques au haut du tuyau A A, est ensuite redescendu jusques tout au fonds ; & cela plusieurs fois de suite : en sorte qu'on ne scauroit soupçonner qu'il y ait eu aucun air pour le presser au-dessous & résister à sa descente. Or mon tuyau qui n'a que deux pouces & demi de diamètre est pourtant capable d'élever soixante livres à toute la hauteur dont le piston descend : & le corps du tuyau ne pèse pas cinq onces. Je ne doute donc pas qu'on ne pût faire des tuyaux qui ne peseroient pas quarante livres & qui pourtant pourroient élever deux mille livres, à chaque opération, jusques à la hauteur de quatre pieds. J'ay éprouvé aussi que le temps d'une minute suffit pour faire qu'un feu mediocre chasse le piston jusques au haut de mon tuyau : & comme le feu doit estre proportionné à la grandeur des tuyaux on pourroit chauffer les gros à peu près aussi promptement que les petits : ainsi l'on voit combien cette machine qui est si simple pourroit fournir de prodigieuses forces & à bon marché. Car on sçait qu'une colonne d'air qui s'appuye sur vn tuyau d'un pied de diamètre pèse presque deux mille livres ; mais si le diamètre estoit de deux pieds, la pesanteur seroit de près de huit mille livres : & qu'ainsi la pression s'augmente tousjours en raison doublée des diamètres : d'où il s'ensuit que le feu dans vn fourneau dont

le diamètre feroit d'un peu plus de deux pieds, fuffiroit pour élever toutes les minutes huit mille livres à la hauteur de quatre pieds, si on faisoit les tuyaux de cette hauteur : car, le feu estant dans vn fourneau de placques de fer peu epaisses, on pourroit facilement le pousser d'un tuyau à vn autre : & ainsi ce mesme feu feroit continuellement dans quelque tuyau, ce vuide qui pourroit ensuite produire de si grands effets. A present si on considere la grandeur des forces que l'on produira de cette maniere & le peu que pourra couter le bois qu'il faudra pour cela, on avouera asseurement que cette methode est de beaucoup preferable à l'usage de la poudre à canon, dont j'ay parlé cy-dessus : vu principalement que de cette maniere on fait vn vuide parfait, & qu'ainsi on remédie aux inconvenients que j'ay marquez.

» Il seroit trop long de rapporter icy de quelle maniere cette invention se pourroit appliquer à tirer l'eau des mines, jetter des bombes, *ramer contre le vent*, & à plusieurs autres vsages de cette sorte : mais il faut que chacun selon les besoins qu'il en aura imagine les constructions les plus propres pour ses desseings. Je ne puis pourtant m'empescher de remarquer icy en passant *combien cette force seroit preferable à celle des galeriens pour aller viste en mer* : car premierement les galeriens par leur poids chargent beaucoup la galere & la rendent plus difficile à mover : deuxiemement ils occupent beaucoup de place & embarrassent beaucoup le vaisseau : troisiemement on ne peut pas tousjours trouver autant de galeriens comme on en auroit bien affaire : & enfin en quatriesme lieu il faut tousjours nourrir les galeriens soit qu'ils travaillent en mer soit qu'ils se

reposent dans les ports : ce qui n'augmente pas peu la despenſe. Mais nos tuyaux ne peſeroient que fort peu, comme j'ay deſjà dit, ils ne tiendroient auſſi que fort peu de place : & on en pourroit aiſement avoir autant qu'on voudroit pourvu qu'on euſt vne fois vne manufacture pour les faire : & enfin ces tuyaux ne conſumeroient de bois que dans le temps de l'operation, mais dans les ports ils ne feroient aucune despenſe. Or parce que ces tuyaux ne pourroient pas commodement faire jouer des rames ordinaires il faudroit employer des rames tournantes comme j'en ay vu autres fois à vne machine que S. A. S. Monſieur le Prince Palatin Robert avoit fait faire à Londres & que des chevaux faiſoient avancer par le moien de rames attachées aux deux bouts d'un aiſſieu : ce qui réuſſiſſoit ſi bien que la barque du Roy où il y avoit ſeize rameurs, demouroit pourtant bien loing derriere cette machine. Il ſeroit donc auſſi facile de faire tourner par nos tuyaux des aiſſieux aux bouts deſquels il y auroit des rames attachées : car il faudroit ſeulement que les manches des piſtons fuſſent dentez pour tourner de petites roues dentées & affermies ſur les aiſſieux des rames : & pourvu qu'il y eut trois ou quatre tuyaux appliquez à vn meſme aiſſieu ils pourroient luy donner vn mouvement continuel & ſans interruption : car lors que quelcun des piſtons viendrait au bas de ſon tuyau enſorte qu'il ne fuſt plus en eſtat de faire tourner l'aiſſieu juſques à ce que la force des vapeurs le fiſt remonter au haut de ſon tuyau : alors on pourroit promptement laſcher vn autre piſton qui en deſcendant continueroit le mouvement à l'aiſſieu : & ainſi de ſuite on laſcheroit encor vn autre piſton qui imprimeroit auſſi ſa force à

l'aissieu : cependant que les pistons qui seroient les premiers descendus seroient repoussez au haut de leurs tuyaux par la force de la chaleur & qu'ainsi ils acqueriroient une nouvelle force pour tourner l'aissieu de la maniere qui a esté cy dessus decrite : & pour faire ainsi remonter tous ces pistons les vns apres les autres on n'auroit besoing que d'un seul fourneau avec un feu mediocre. Mais on m'objectera peut estre que les dents des manches des pistons, estants engagées dans les dents des roues, devroient, en montant & en descendant, donner à l'aissieu des mouvements opposez : & qu'ainsi les pistons montants empescheroient le mouvement de ceux qui descendroient, ou ceux qui descendroient empescheroient le mouvement de ceux qui devroient monter. Mais cette objection est facile à resoudre : car c'est vne chose fort ordinaire aux horlogeurs d'affermir des roues dentées sur des arbres ou aissieux en telle sorte que estant poussées vers un costé elles font nécessairement tourner l'aissieu avec elles : mais vers le costé opposé elles peuvent tourner librement sans donner aucun mouvement à l'aissieu qui peut ainsi avoir un mouvement tout opposé à celuy des dites roues. Toute la plus grande difficulté ne consiste donc qu'à eriger vne manufacture pour faire avec facilité des tuyaux legers, gros & égaux d'un bout à l'autre, comme il a esté dit plus au long dans les Actes de Lipsik, an. 1688 au mois de septembre : & cette nouvelle machine doibt bien encourager à entreprendre vne telle manufacture : puisque elle fait voir, plus manifestement que jamais, que ces sortes de gros tuyaux pourroient s'emploier fort commodement à plusieurs usages de tres grande importance. »

Arrêtons-nous : nous voici en présence de la plus importante des inventions de notre compatriote. Une analyse impartiale & sérieuse nous paraît d'autant plus nécessaire, que cette découverte n'a trouvé, de l'autre côté du détroit, qu'une persistante dénégation systématique.

Scrutons d'abord la question de priorité.

En septembre 1690, publication dans les *Acta eruditorum Lipsiæ* du *Nova methodus ad vires motrices validissimas levi pretio comparandas*.

En 1695, dans le *Recueil de diverses pièces*, de Cassel, traduction française sous le titre : *Nouvelle manière de produire à peu de frais des forces mouvantes extrêmement grandes*.

Ainsi, en 1695, après cinq années, Papin se croit autorisé à ne rien retrancher de son titre. Pour lui le *Nova methodus* est la *Nouvelle manière*; mais cette manière, en 1690 comme en 1695, avait le droit de se dire nouvelle, car le capitaine Savery, dont le plus grand nombre des auteurs anglais lui opposent la machine, ne prit sa patente qu'en 1698 (1). Il est vrai que, pour justifier Savery du délit de plagiat, M. Stuart affirme que ce capitaine de la marine anglaise commença dès 1696 la description des machines destinées à l'illustration de son livre : *The miner's friend*, « L'ami du mineur. »

Pourtant cette description & le dialogue qui en dépend, rédigés pour répondre aux objections des commissaires délégués par la Société Royale, en 1699 (2), ne virent

(1) « The fact is, Savery obtained his patent in 1698. » (Stuart, p. 34.)

(2) « But, besides this, he had erected several of his engines before he

obtained his patent, & published an account of his engine in 1696, under the title of *The miner's friend*, & a *Dialogue*, by way of answer to

le jour, comme le surplus de l'ouvrage, qu'en 1702 (1). Or, comptons : de 1690 à 1698, huit ans ; de 1695 à 1698, trois ans ; de 1690 à 1696, six ans ; & même, de 1695 à 1696, un an ; encore faut-il, pour ces deux derniers termes de comparaison, accepter sans contrôle l'affertion de M. Stuart touchant la publication divisée de L'ami du mineur de Savery.

L'édition latine de 1690 écartée, l'honneur de l'antériorité resterait donc toujours au physicien français. Comment se soustraire à cette masse foudroyante de dates ? Comment ? En niant l'existence des publications de 1690 & de 1695, ou, ce qui revient au même, en les passant sous silence, &, dans la glorieuse Angleterre, des savants, des hommes sérieux, pleins de mérite & de bonne foi d'ailleurs, se sont rencontrés qui ont poussé jusqu'à cette limite extrême le point d'honneur national (2).

Ils eurent longtemps beau jeu. Le nom de Papin & ses découvertes, à l'exception de sa marmite, étaient entièrement inconnus à la génération chez qui se faisait l'application définitive de la vapeur. L'un des meilleurs mathématiciens de la fin du XVIII^e siècle, l'abbé Charles Boffut, qui osa, l'un des premiers, revendiquer les droits du vieux réfugié, ne paraît connaître, en l'an IV de la République (1795), ni le *Nova methodus* ni *La Nouvelle manière*, sa traduction. Il écrivait alors : « Papin

the objections which had been made against it in 1699. » (Id., *ibid.*)

(1) « Both were printed in one volume, in 1702. » (Stuart, *ibid.*)

(2) « The fact is, that Papin's first publication was in 1707. » (D^r Robi-

son, *Encyclopæd. britann.*, article *Steam engines*, p. 49, dernière édition commentée par Watt. — Arago cite aussi MM. Millington, Rees & Lardner (V. *Annuaire du bur. des longit.* de 1837, p. 253, en not.)

fit imprimer à Cassel, en 1707, un petit ouvrage intitulé : *Nouvelle manière d'élever l'eau par la force du feu*, où il rapporte que, dès l'année 1698, il avait déjà fait un grand nombre d'expériences, par ordre du landgrave de Hesse, pour essayer d'élever l'eau par la force du feu, & où il donne la description d'une machine propre à remplir cet objet (1). »

Aujourd'hui, pareilles erreurs ne sont guère possibles. Depuis quarante ans, l'investigation historique du passé de la vapeur a remis en lumière les travaux des successeurs de Héron, & la critique en a fixé l'origine & la portée. Grâce à ces études rétrospectives, Papin a repris, pour ainsi parler, possession du domaine scientifique où sa vie s'était usée. Un historien de la vapeur ne pourrait plus ignorer, comme Bossut & les physiciens de son époque, les titres réels qui assurent à notre compatriote sa part dans la découverte des *forces mouvantes* de l'eau vaporisée. Il est peu de bibliothèques publiques, en Europe, qui ne possèdent les Actes de Leipzig où se trouve le *Nova methodus*. La collection intitulée *Recueil de diverses pièces* est des plus rares, mais deux célèbres dépôts bibliographiques de Londres en conservent une chacun : nous les avons vues, comme celle de Cassel & celle qui se garde religieusement à Marbourg. Quelques autres encore existent, rendues à la circulation par la librairie ancienne ; c'est par cette voie qu'est venu, à Londres, dans les mains de l'un de nous l'exemplaire qu'il est heureux de posséder.

(1) *Traité théorique & expérimental d'Hydrodynamique*, Paris, Laran, an iv, in-8°, nouvelle édition, t. 11, p. 475.

IX

Titres de Savery & de Worcester. — De Salomon de Caus & de Papin.
Récapitulation.

La question de priorité, qui nous touche surtout à titre de fait biographique, a, plus longtemps que nous ne le désirions, occupé notre attention. Mais, ici, cette question tenait à des considérations de l'ordre le plus grave : il s'agissait moins d'une attribution que d'une restitution de droits passionnément détournés du chef légitime.

La chose elle-même, c'est-à-dire la substance de la découverte, sollicite maintenant une investigation non moins scrupuleuse : elle s'est, pareillement, heurtée chez nos voisins d'outre-Manche à des contradicteurs aussi injustes qu'opiniâtres.

Afin de se faire une idée exacte du débat, il nous semble important, au préalable, de faire connaître la machine du compétiteur de Papin, le capitaine Savery. Nous emprunterons le fond & les détails de cet examen à la littérature scientifique anglaise elle-même.

Rien de vrai comme le proverbe : *Nul n'est prophète en son pays*. Savery, dont on veut faire un prophète en France, ne l'est pas en Angleterre. Dès que parut la description de sa machine, il fut accusé d'en avoir puisé l'idée fondamentale dans le livre du marquis de Worcester. On peut consulter à cet égard Stephen Switzer, qui connut personnellement Savery (1); Desaguliers, dont

(1) *Introduct. to a Gener. Syst. of hydrostatics, &c.*, 1729.

l'ouvrage parut trente ans après la mort de ce mécanicien (1); & principalement M. Stuart, qui prend à tâche de disculper sa mémoire (2). Il serait assurément difficile de le nier : l'invention du capitaine offre une relation étroite avec celle qu'énonce en style d'oracle le marquis de Worcester ; aussi les esprits les moins prévenus sont-ils divisés sur la question de savoir si l'une n'est pas pillée de l'autre (3).

Lord Worcester, on se le rappelle, prétendait décider l'ascension d'une colonne d'eau, à la hauteur de quarante pieds, en réduisant du liquide à l'état de vapeur, dans un double matras alternativement épuisé & rempli. Aucune description, figure ou appareil n'ayant suivi la formule énigmatique du *Century of inventions*, bien que le noble lord, pour obtenir sa patente, eût affirmé la construction d'une machine, l'esprit le plus subtil est incapable de deviner par quel mécanisme l'eau s'élevait à la hauteur indiquée. En émendant, en corrigeant, en éclaircissant le texte sibyllin des centuries, en introduisant à travers l'exécution des mécanismes d'un autre âge, de savants anglais, MM. Millington, Brewster & autres, sont parvenus à rendre possible le résultat annoncé par le marquis ; mais leurs restitutions sont des œuvres du XIX^e & non du XVI^e siècle. La question à résoudre était celle-ci : Sa Seigneurie a-t-elle entendu faire entrer dans son mystérieux engin *deux bouilleurs* (boilers) & un

(1) Stuart, *Ouvr. cit.*, p. 34.

(2) *Id.*, à partir de la page 32.

(3) « In lord Worcester's time the machine was not practically introduced, & it was soon forgotten. Savery's engines were constructed in

a manner precisely similar, & it is uncertain whether he adopted the marquis of Worcester's ideas, or re-invented a similar machine. » (Dr Thomas Young, *Nat. phil.*, tome I, p. 356.)

seul récipient (one receiving vessel), ou *deux récipients & un seul bouilleur*, ou simplement *deux récipients semblables à celui de de Caus*, garnis chacun d'un tube pour donner cours à l'ascension du liquide, au-dehors, & d'un *robinet* pour remplacer sans interruption, au-dedans, l'eau consumée (1)? Dans son projet de restitution, M. Stuart s'est inspiré de cette dernière hypothèse, afin de se tenir, déclare-t-il, plus près que M. Millington (*as being nearer*) de la pensée de lord Worcester (2); encore, il l'avoue, a-t-il été contraint de faire subir au texte de Sa Seigneurie une modification qui peut paraître rationnelle, quoique le manuscrit conservé au *British Museum* la condamne (3).

Entendu de cette façon, le problème dont lord Worcester mourut sans laisser la solution reçoit de M. Stuart une explication très-acceptable : Sa Seigneurie, au moyen de deux vases de liquide chauffé, détermine directement & sans rouage intermédiaire, comme Salomon de Caus à l'aide d'un vase unique, un jet d'eau que l'un porte à quarante pieds, & l'autre à une hauteur indéterminée. Chez lord Worcester, le jet est double, le vase l'étant. Comparée à la figure du théorème 5 de l'ingénieur français, cette vignette, qui reproduit la restitution de M. Stuart, achèvera de rendre évidente aux yeux des lecteurs une similitude que nous avons d'ailleurs indiquée à l'article de Worcester (4).

(1) *Whether two boilers are meant, and one receiving vessel?... Or only two vessels, like de Caus.....?*

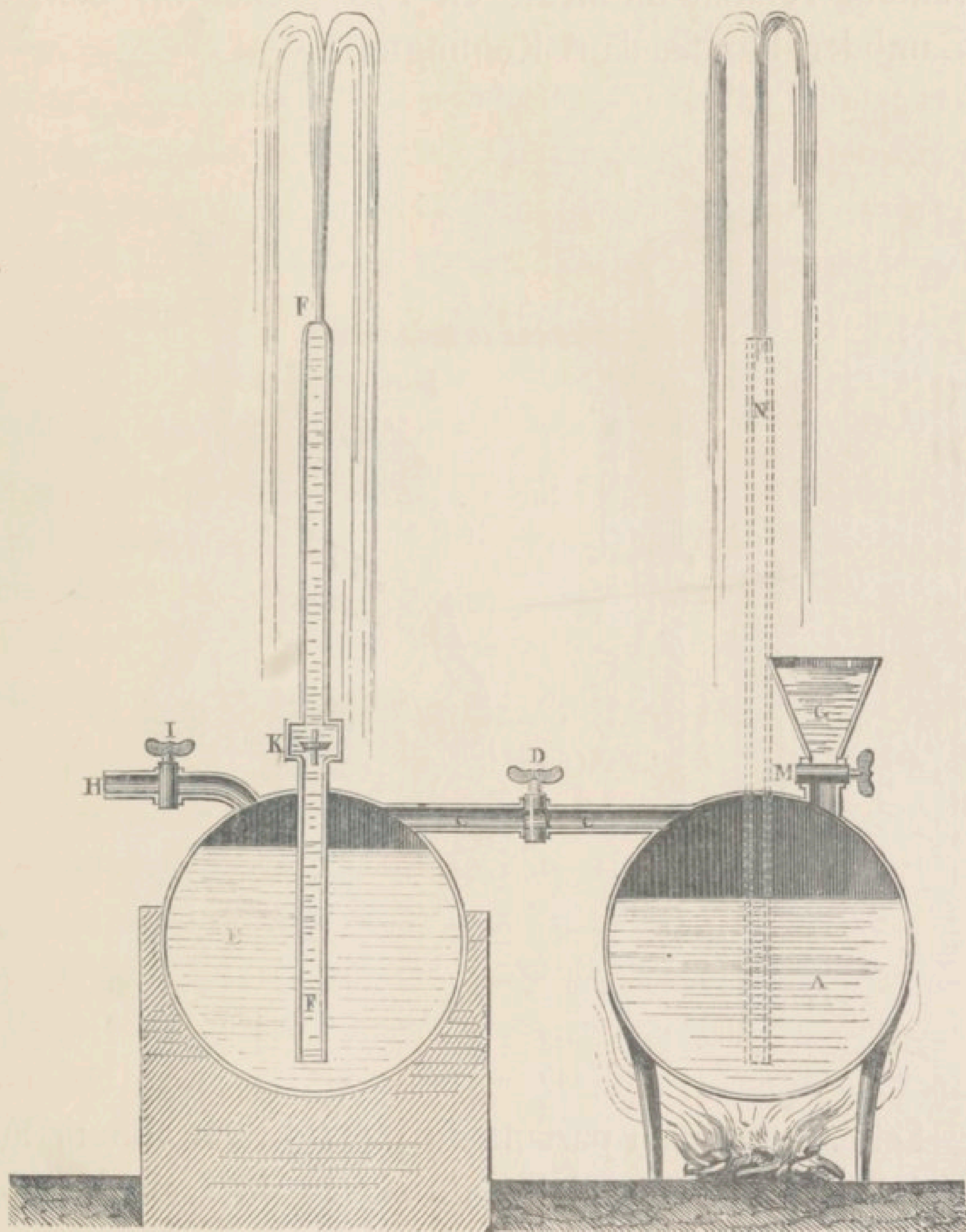
(2) Stuart, *Ouvr. cit.*, p. 19.

(3) « Yet the manuscript in the

British Museum agrees, in the usual reading, with the printed copies. » (*Id.*, pp. 18 & 19.)

(4) V. ci-dessus, *Introduction*, pp.

62 & 63.

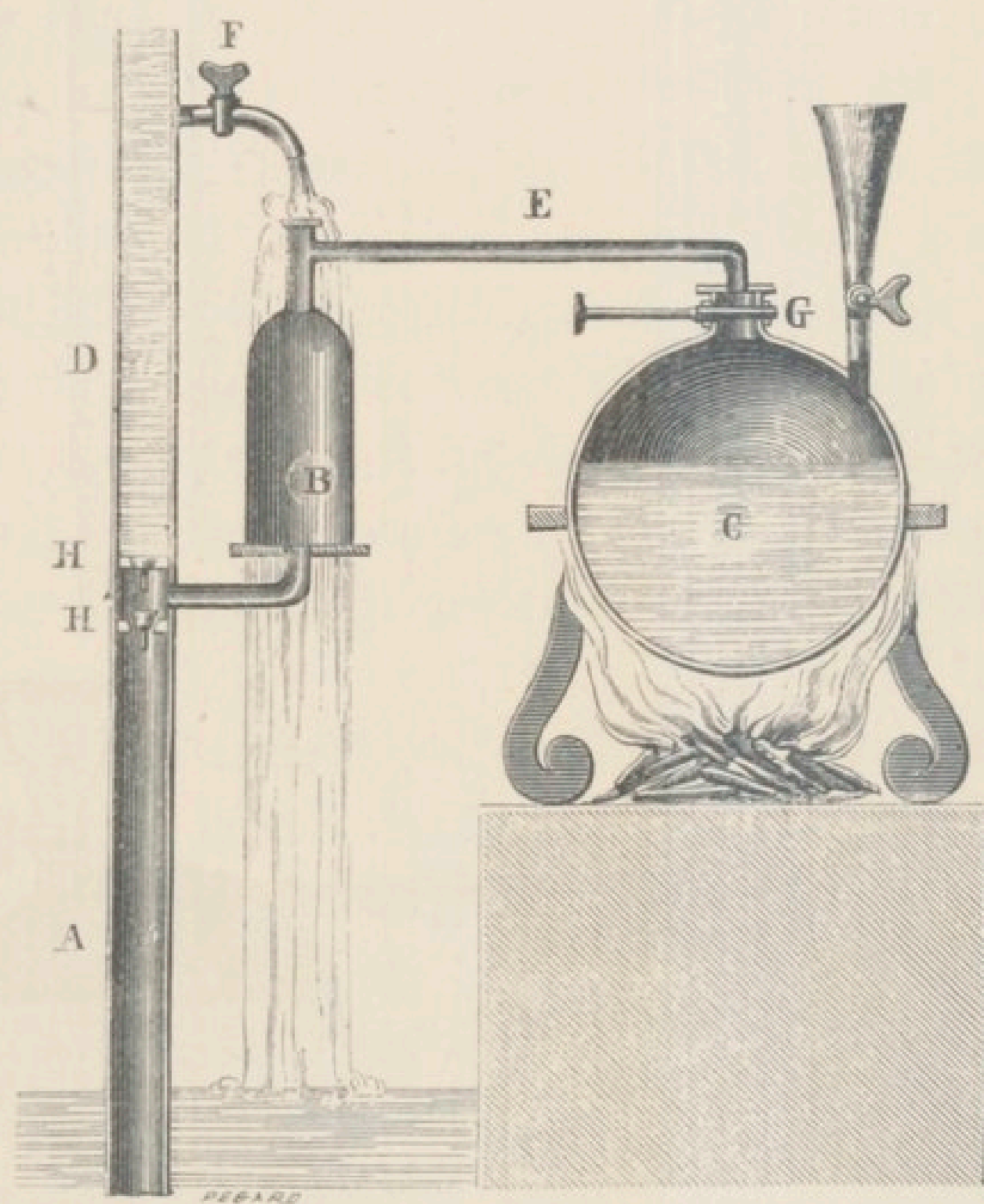


Nous pouvons à présent parler de l'invention de Savery. La figure qui va servir à notre description représente la mieux proportionnée des machines élévatoires qu'il ait construites, s'il faut en croire Swifter (1). L'in-

(1) « Who says it was the best proportioned of any he had seen. » (Rob.

Stuart, *A descript. history of the steam engine*, p. 43.)

venteur l'établit lui-même en 1707, chez M. Ball, à Cambden-House, dans Kensington.



Soit A un tuyau partant du puitsard pour aboutir au récipient B placé au-dessus du niveau de l'eau dans le puitsard, environ à la distance à laquelle la pression atmosphérique peut élever l'eau dans le vide; le bassin de réception dominant le réservoir B de 42 pieds, hauteur où la puissance élastique de la vapeur soulevait la colonne d'eau. Soit le tube D de trois pouces de diamètre & le tube C d'un pouce environ, le réservoir B de la contenance de 13 gallons & le bouilleur de la contenance de 39 :

La vapeur passant du bouilleur C dans le récipient B se condense sous l'afflux de l'eau froide versée par le robinet F, l'arrivée de nouvelle vapeur étant interceptée par la fermeture du robinet G. Le vide se fait alors dans le récipient & la pression atmosphérique élève l'eau du puisard jusques au sommet du tube A d'où elle passe par le tube latéral E, en soulevant la soupape H dans le récipient B. Alors la pression de la vapeur pousse l'eau de C dans le tube D; une soupape H, qui s'ouvre de bas en haut, empêchant son retour. Dès que le récipient s'est de nouveau rempli de vapeur, on referme le robinet G, en même temps qu'on livre passage à l'eau froide en tournant le robinet F. Celle-ci, venant à condenser la vapeur, forme encore le vide, puis la pression de l'atmosphère recommence à faire monter l'eau dans le réservoir, à travers le tuyau A; & l'on peut continuer en opérant toujours de même.

On aperçoit d'ici que toute l'économie du système de Savery repose sur le principe qui a dirigé Salomon de Caus. L'ingénieur français produit sa force motrice aux dépens même de l'eau chauffée dans un seul globe métallique. Savery utilise deux récipients : un pour l'eau, un autre (*the boiler*) pour la vapeur. A l'aide d'un appareil de tubes & de robinets, l'eau vaporisée passe du second vase dans le premier, où, dès que sa pression a forcé le liquide à s'élancer par un ajutage, elle revient à son état naturel, les parois du vase étant aspergés d'eau froide.

En somme, Savery n'a rien découvert. Homme du métier, il a combiné la condensation de la vapeur, pratiquée par Papin en 1688, avec le mode d'emploi de cette même vapeur, trouvé avant 1620 par Salomon de Caus,

puis amendé par lord Worcester, si tant est que Sa Seigneurie ait amendé quelque chose en fait de machine à vapeur. Même dans cette combinaison, il a eu l'art d'utiliser une autre idée de Salomon. L'ingénieur de Louis XIII avait appliqué au principal ressort de sa fontaine solaire une saine idée physique : celle de faire aspirer l'eau d'un bassin par le vide opéré dans un récipient supérieur (1). Aux rayons du soleil, que de Caus chargeait de l'exécution, Savery, mieux servi par la grande découverte de son époque, substitue l'action de la vapeur, bien autrement décisive. Mais l'ingénieur anglais, & là gît son mérite, a su introduire une division ingénieuse dans l'économie du théorème V de son prédécesseur : deux vases au lieu d'un. Encore les écrivains anglais font-ils, nous l'avons vu, honneur de cette idée à l'auteur du *Century of inventions*.

L'industrie fit un assez froid accueil au projet de Savery. Les critiques nombreuses dont ce mécanisme avait été l'objet, jointes aux remaniements qu'il avait dû subir, lui nuisirent dans l'esprit des capitalistes. Les centres miniers eux-mêmes, pour qui l'inventeur l'avait conçu, lui accordèrent peu de confiance. Il eut plus de succès dans les palais & les châteaux où il fut employé à faire monter l'eau. On s'en servit aussi comme moyen d'assécher les marais & comme pompe d'épuisement à bord des navires.

La première machine à vapeur dont l'industrie ait retiré des services réels est une invention différente & qui n'appartient à Savery que pour une part. Sortie d'une

(1) V. ci-dessus, *Introduit.*, p. 44.

association de celui-ci avec deux autres Anglais, Newcomen & Cawley, elle ne commença à fonctionner avec quelque retentissement que vers 1709 ou 1710. A cette époque, Papin, aux gages de la Société Royale, éparpillait les restes de sa vie & de son génie sur de moindres objets, la plupart commandés. Il n'a jamais dit un mot de l'œuvre des trois associés; mais il semble y faire allusion dans une de ses lettres à Sloane, lorsque, las de voir ses principales découvertes effrontément pillées, il refuse nettement de faire connaître à la Société Royale une machine pneumatique de son invention (1). En effet, l'idée du piston obéissant à la vapeur, apportée dans le mécanisme commun par Newcomen & Cawley, & celle de la condensation, fournie par Savery, sont des emprunts non déguisés faits à la machine atmosphérique de Papin de 1690-1695. L'un des associés même, Newcomen, avait eu par Hooke une connaissance raisonnée de l'invention française (2).

Quant à Savery, à l'exemple des physiciens antérieurs, il ne donnait à son invention personnelle que la portée d'une machine à épuiser. Il la croyait cependant susceptible d'une puissance illimitée. « Qu'on me procure, s'écriait-il, des récipients dont la résistance soit en rapport avec l'élévation de l'eau à 500 ou 1,000 pieds, & je me fais fort de l'élever à cette hauteur. Aujourd'hui, telle qu'elle est, ma machine fait monter aisément à 60, 70 & même 80 pieds le liquide qui remplit un cylindre (3). »

(1) V. la *Correspondance d'Angleterre*, lettre du 3 janvier 1709.

(2) V. Arago, *Notic. scientif. sur la vapeur*, 263, 264, en note.

(3) « For, I will raise you water 500 or 1,000 feet high, &c. » (*The Miner's friend*, cité par Rob. Stuart, p. 41.)

La place ainsi faite, la découverte de Papin va se présenter nettement à notre attention.

Notre compatriote se proposait aussi l'élévation de l'eau (1). Toutefois, les résultats du mouvement alternatif d'aller & de retour du piston dans un corps de pompe n'échappent point à sa clairvoyance : ce double mouvement lui donne aussitôt l'idée d'un moteur applicable à toutes les opérations manuelles (2). Mais résumons en quelques lignes le moteur, le mécanisme qui le facilite & la marche de tout l'appareil.

Papin part de ce principe : l'eau a la propriété, étant métamorphosée en vapeurs, de faire ressort comme l'air, puis de se recondenser par le froid, ce qui lui ôte cette force de ressort. Sur ce thème, il fonde la théorie d'une machine où l'eau, par le moyen d'une chaleur modérée, doit faire le vide parfait inutilement demandé à la poudre de guerre. C'est toujours la machine atmosphérique ; l'agent change, mais l'idée persiste.

Ceci posé, notre habile physicien (vignette page 151) édifie son mécanisme : un tuyau ou mieux un corps de pompe de deux pouces & demi de diamètre, pesant cinq onces, ajusté d'un piston & bouché par le bas d'une plaque métallique, seul récipient de l'eau qui doit se vaporiser.

Il mène ainsi cet appareil : il chauffe la plaque ; l'eau qu'elle porte, réduite en vapeurs, chasse le piston jusqu'en haut du tuyau, résultat qu'il obtient d'abord en une minute, ensuite, après révision, en quinze secondes (3).

(1) « Cette invention se pourroit appliquer à tirer l'eau des mines. »
(*Recueil de diverses pièces*, page 57.)

(2) « Jetter des bombes, ramer

contre le vent & à plusieurs autres usages de cette sorte. » (*Id.*, *ibid.*)

(3) « J'ay remarqué que, par cette nouvelle méthode, on peut vui-

Alors il éloigne le feu de la plaque, qui, se refroidissant avec quelque lenteur, il est vrai, annule ou condense si bien la vapeur, que le piston redescend jusqu'au fond du tuyau, sans laisser d'air pour la presser au-dessous ou résister à sa descente. Malgré sa faiblesse, ce corps de pompe, à chaque oscillation, est capable d'élever 60 livres à toute la hauteur dont le piston descend.

La machine n'est qu'un véritable échantillon ; s'il lui a donné ces proportions restreintes, c'est pour démontrer, sans beaucoup de frais, la valeur de son invention. Sachant qu'elle peut réaliser de plus grands effets, il n'hésite pas à proposer de fabriquer des corps de pompe assez solides, bien que de 40 livres à peine, pour élever 2,000 livres à chaque mouvement de va-&-vient, & jusqu'à la hauteur de 4 pieds. Les pistons de ces tuyaux, montant & s'abaissant en sens opposé, décideraient un mouvement continu de rotation, puisque la nullité de leur action à la fin de la descente serait compensée par une somme d'action résultant de leur réascension répétée.

Entre toutes les applications qui se peuvent faire de ses appareils amenés à de semblables dimensions, Papin se borne à signaler celle dont un navire pourrait se servir. L'essentiel, au lieu de rames ordinaires, d'un emploi très-difficile en ce cas, serait d'avoir des rames tournantes, adaptées à l'extrémité d'essieux recevant l'impulsion des tuyaux, & telles que le prince palatin Robert en avait fait exécuter pour un bateau de son invention, manœuvré par des chevaux sur la Tamise. Seulement, les tiges des pistons devraient être dentées, engrenées avec de petites

roues également dentées, & affermies sur les essieux. Pour cela, ajoute le célèbre inventeur, il n'y aurait pas à craindre que les dents des tiges, engagées dans les dents des roues, fissent dans leur mouvement alternatif, aller l'essieu en sens contraire au leur. N'est-ce pas chose ordinaire aux horlogers d'affermir des roues dentées sur des essieux, afin qu'elles puissent, par un côté, faire tourner l'essieu avec elles, &, par l'autre, tourner librement elles-mêmes sans donner d'impulsion à ce même essieu, maître ainsi d'exécuter un mouvement opposé (1)? Là n'est donc pas la difficulté : elle se trouve, pour la plus grande partie, dans le manque de grandes usines capables d'exécuter avec facilité les cylindres ou corps de pompe que l'application étendue réclame (2).

Ces moyens de faire avancer les vaisseaux à l'aide de la vapeur sont très-remarquables, quoiqu'ils soient seulement indiqués. C'est le projet, arrêté déjà dans son esprit, de ce bateau à roues qu'il doit lancer sur la Fulda durant son séjour dans la Hesse.

Récapitulons ce qui précède :

Papin, en 1689, nous apprend : 1° A élever un piston dans un corps de pompe, par le ressort de l'eau vaporisée, puis à l'abaisser en faisant perdre à cette eau son ressort par le refroidissement : double mouvement en sens inverse dont la répétition fournit un pouvoir d'impulsion docile à la volonté de l'homme ;

2° A faire l'application de ce moteur à toutes les opérations de l'humanité qui exigent l'emploi d'une force mouvante, notamment à la marche des navires.

(1) *Recueil*, &c., p. 59.

(2) *Id.*, p. 60.

Qu'y a-t-il de commun entre cette machine à piston, utilisant la pression atmosphérique, & la machine à production directe de Savery, sinon la condensation de la vapeur, que cet Anglais emprunte à son prédécesseur & qu'il perfectionne, il faut le dire, en substituant à l'éloignement du feu, moyen passablement primitif, une asperision d'eau froide ?

X

Changement dans la situation de Papin à Marbourg.

L'Université & son Sénat.

Schisme dans l'Eglise calviniste française. — Excommunication de Papin.

Sa réconciliation avec le pasteur Gautier.

Le rival de Savery n'était pas tellement absorbé par la conception de ses machines & les leçons de sa chaire, qu'il ne vît se former dans le ciel hospitalier de la Hesse un orage menaçant pour son avenir. Nous avons déjà vu le Sénat académique de Marbourg lui montrer, avant même son installation, des dispositions peu bienveillantes. Ce mauvais vouloir, dont nous avons fait pressentir l'origine, ne cessa de grandir, demi-voilé d'abord, manifeste & tout à ciel ouvert ensuite.

Les tracasseries qui lui étaient suscitées avaient fatigué sa patience dès le milieu de l'année 1690. Alors il pria secrètement Huggens de lui chercher une position en Hollande ; il lui mandait :

« L'état de mes affaires où vous témoignez avoir la bonté de prendre encore quelque intérêt, n'est pas si bon qu'on pourroit se l'imaginer. Les princes ont tant de fortes d'occupations, qu'ils ne pensent guère aux scien-

ces... Pour ce qui est de l'Académie, on peut dire que le professeur en mathématiques y est très peu utile : parce que le peu d'étudiants qui viennent icy ne le font que pour se mettre en estat de gagner leur vie par la théologie, le droit ou la médecine ; & de la manière que ces sciences se traittent jusques à présent, les mathématiques n'y font point nécessaires ; ainsi cette jeunesse ne veut pas s'en embarrasser. De plus, les revenus de l'Académie sont fort médiocres & la guerre les rend encor plus difficiles à tirer qu'auparavant ; de sorte que je crois que ce feroit faire grand plaisir à ces Messieurs de leur présenter quelque moien honneste pour se defaire de moy, & joindre cette charge à celle de quelcun des autres professeurs qui ne recevroit que fort peu d'augmentation de gages pour cela (1). »

Deux mois après, bien qu'il eût reçu de la Cour un subside temporaire, il persistait dans l'idée de quitter la Hesse. Les défiances que lui inspire le milieu où il se trouve sont telles, que, pour empêcher de tomber entre des mains ennemies sa correspondance avec Huggens, il choisit pour ses intermédiaires : en Hollande, Jacques Gouffet, son cousin, professeur à Groningue (2) ; en Hesse, Haes, secrétaire de S. A. S. & son ami (3). Les réponses de Huggens s'égarèrent. Par quel ordre furent-elles retrouvées, puis remises ? Il nous le laisse ignorer. Toutefois (sa position lui devenait donc bien odieuse !), il réitérait auprès de son ancien maître, à

(1) Lettre de Papin du 18 juin 1690. (V. *Corresp. de Hollande*, IV^e partie de notre publication.)

(2) Lettre du même du 10 août de la

même année; même correspondance.

(3) Lettre du même, du 25 octobre 1691. (*Corresp. de Hollande*, IV^e partie de notre publication.)

la fin de l'année 1691, ses sollicitations & ses plaintes.

« L'Académie, écrit-il, a agi avec moy d'une manière à faire voir clairement qu'ils voudroient (*sic*) me réduire à dépendre de la miséricorde de mes collègues, ce qui est bien différent de ce qu'on m'avoit écrit à Londres. J'ay donc eu recours à S. A. S., & je ne sçay pas quelle satisfaction je pourray obtenir, tant à cause qu'effectivement je suis icy fort peu utile, comme je vous l'ay autrefois mandé, que parce que plusieurs de Messieurs nos professeurs ont des proches parents & alliez dans le Conseil. Ainsi je vois grande apparence que cela reussira à me faire sortir d'icy. Je le feray pourtant de la meilleure grâce qu'il me sera possible : mais je ne vois point de si bon moien pour cela que si j'avois quelque vocation pour une Académie ou pour quelque ville maritime (1). »

L'interruption du commerce épistolaire de Papin & de Huggens laisse les choses en cet état; heureusement, une autre correspondance, celle de Leibniz, les reprend presque au moment même où elles s'arrêtent. La solution de continuité n'est donc pas longue. Mais que s'est-il passé dans ce bref intervalle?

Précédemment, nous avons énuméré les sommes diverses qui composaient le revenu de Papin à Marbourg, & montré que, si cet ensemble ne l'élevait ni les siens jusqu'à l'opulence, il les mettait du moins dans cet état tolérable qui permet, en retranchant chaque jour au caprice coûteux du désir, de réaliser quelques économies. On ne peut pas dire qu'il fût, comme père de famille, dans la gêne absolue. C'était autre part qu'il ressentait la détresse.

(1) Lettre du même, du 26 novembre 1690. (*Correspondance de Hollande*, IV^e partie de notre publication.)

A l'exemple de Bernard Palissy & généralement de tous ceux qu'obsède la passion des découvertes, Papin dépensait, à poursuivre ses inventions, tout ce qu'il pouvait prélever sur ses revenus. Il eût volontiers, comme le vieux fabricant de figulines, employé, en ces spéculations hasardeuses, l'argent & les meubles du ménage. Sans aller jusqu'à ces extrémités, sa passion ne laissait pas que de jeter, de temps à autre, le trouble dans ses affaires domestiques. Elle compromettait plus malheureusement encore sa position officielle.

L'Université de Marbourg, à laquelle il s'était attaché, l'avait accueilli sans enthousiasme. Ce Français, malgré son titre de réfugié, lui inspirait une certaine défiance. Son genre de vie la gênait : elle rompait inopinément des habitudes qui lui étaient chères. Tout le professorat appartenait à cette classe bourgeoise, uniforme en sa vie, patriarcale en ses mœurs, que nous avons déjà rencontrée à Blois & qui disparut du milieu de nous après 1789. Sortant de familles dont la plupart des membres occupaient des postes, en quelque sorte réservés, dans les conseils, dans l'administration, à l'armée du prince (1), il vivait sans ambition, accoutumé à une sévère économie. Cette épargne quotidienne lui était d'ailleurs, ainsi que vient de nous le dire Papin, commandée par la modicité des revenus universitaires (2). Nul orage de discussion ne troublait sa quiétude traditionnelle. Le protestantisme, persécuté & du petit nombre en France, était, dans la

(1) « Plusieurs de Messieurs nos professeurs ont des proches parens & alliez dans ce Conseil. » (*Lett. du 26 novembre 1690.*)

(2) « Les revenus de l'Académie sont fort médiocres. » (*Lettre du 18 juin 1690, Correspondance de Hollande, IV^e partie.*)

Hesse, accepté de tous, professé par tous, hors par conséquent de toute controverse passionnée. Le même accord régnait quant aux choses de l'instruction ; leur programme se résumait en trois articles sacramentels : médecine, jurisprudence, théologie ; les seules avenues scolaires de la fortune moyenne qui fussent fréquentées (1). Un peu de mathématiques s'y joignait à l'occasion, à dose légère, s'il faut en croire Papin ; mais pas une notion de mécanique, de science appliquée, transcendante ou artistique (2).

Dans cette situation, pour les bons universitaires de Marbourg, gens instruits, & quelques-uns, comme l'orientaliste Otto, au-delà de ce qu'exigeait leur profession, le principal souci consistait à distribuer consciencieusement à leur jeunesse scolaire la mesure d'instruction dès longtemps arrêtée. W. Dilich, dans l'écrit que nous

(1) Dans la première organisation, l'Université de Marbourg comportait six professeurs : deux en théologie & un seul en jurisprudence, en médecine, en poésie & en hébreu. Leur nombre s'accrut au fur & à mesure de l'augmentation des revenus ; mais, à ce qu'il paraît, uniquement dans ces facultés, car, parmi les professeurs qui illustrèrent l'Université jusque vers 1630, on ne cite pas un seul mathématicien. (Will. Dilich, dans les *Indic. lectio.*, &c., Marburgi, 1863, p. 12, *en not.*, & 14.) Ce qui précède confirme donc cette assertion de Papin du 18 juin 1690 : « Le peu d'étudiants qui viennent icy ne le font que pour se mettre en estat de gagner leur vie par la théologie,

le droit ou la médecine. » Mais ces plaintes du réfugié français reçoivent leur plus grande affirmation de ce fragment d'une lettre de Leibniz à Fabricius : « Groningæ quærunt Bernoullio succedaneum, qui non facilis inventu. Nescio quo frigore torpent Germani, ut raro altius assurgant, in studiis istis, excolendisque inventis, licet apud istos natis ; *negant Mathematicin esse de pane lucrando.* (Epist. LXX, Hanov. 9 junii 1705, dans les *OEuvr. compl. de Leibniz*, t. V, pp. 270 & 271, Genève, de Tournes frères, 1768.)

(2) V. le passage de la lettre du 18 juin, où Papin prévoit la possibilité de réunir sa chaire à celle de quelque autre professeur, p. 172.

venons de citer, les montre s'acquittant de leur tâche avec une loyale sincérité (1), en pères autant qu'en maîtres (2); se gardant bien de changer quoi que ce soit aux précédents établis. Ce petit état académique leur était venu, ainsi constitué, de leurs prédécesseurs, des parents & des alliés sans doute; & ils comptaient bien le laisser, tel qu'ils l'avaient reçu, à leurs successeurs (3).

Grande fut donc leur surprise & grande leur contrariété, lorsque Papin apporta dans leur placide atmosphère l'activité inquiète de son esprit chercheur. Cette activité, d'abord contenue par les devoirs attachés à sa nouvelle profession, eut bientôt le champ libre. Dès avant la fin de la première année scolaire, la ferveur de mathématiques excitée par la réputation du titulaire avait fait place à l'indifférence accoutumée (4). Le cours de Papin fut peu à peu déserté. Celui-ci profita de cet abandon, qui lui créait de nombreux loisirs, pour donner à ses études favorites une extension plus grande. Ses expériences, chose inouïe dans ce paisible coin de terre, eurent un succès prodigieux. La renommée s'en répandit au loin. Le landgrave, d'autres princes, des grands seigneurs firent pour y assister le voyage de Marbourg, & l'heu-

(1) « Quam sane ad rem non parum etiam contulit tot tantorumque professorum gravitas, & non minus doctrinæ, quam vitæ sanctimonia. » (*Indic. lection.*, p. 14.)

(2) « Familiam quasi ducunt. » (*Id.*, *ibid.*)

(3) « Hujus [Rectoris] officium est album asservare, jus dicere, privilegia tueri. » (*Ibid.* p. XII.)

(4) Ceci ressort évidemment de la lettre au D^r Sloane, citée page 130, dans laquelle Papin donne pour excuse à son silence le temps qui lui est pris par son cours, & de la lettre du 18 juin 1690 où il se plaint que, dans son Université, les leçons de mathématiques ne sont ni suivies ni « nécessaires ». (Voyez plus haut, page 172.)

reux docteur (qui ne l'eût cru heureux alors?) attirant sur lui, avec les regards de tous, l'attention particulière du souverain, devint l'objet d'une admiration universelle (1).

Pendant ce temps, la grave & méthodique Académie, dont les revenus acquittaient cette gloire, au surplus méritée, restait dans l'ombre, exposée à des comparaisons très-déplaisantes.

Il était difficile que tant de causes de division restassent sans influence sur les relations de Papin & de ses collègues. Si, faute d'occasion, une hostilité déclarée ne pesait pas sur ces rapports, rendus fréquents par une mutuelle dépendance, la défiance les rendait de jour en jour moins faciles. Chacun, en secret, souhaitait de sortir au plus vite de cette situation embarrassante : l'Académie pour recouvrer son calme passé, le docteur sa position sous l'aile de Huggens ou de la Société Royale. Il ne s'agissait plus que de trouver ce que Papin appelle un moyen honnête. Ce biais, on le cherchait des deux parts. Les choses allaient donc assez bien pour aboutir à une solution qui satisfît tout le monde. Les événements en disposèrent autrement. Une « augmentation de gages », obtenue à la suite d'une audience du landgrave, mit Papin en position de rester. Ses ennemis, qui avaient compté sur son départ, reprirent le fil de leurs complots, dès qu'ils s'aperçurent que, loin d'être réduit à quitter la Hesse, celui qu'ils poursuivaient s'était élevé d'un échelon dans la faveur du prince. Ils n'oublièrent pas de faire concourir à l'exécution de leurs desseins les mécontentements du pouvoir académique, qui n'étaient, à

(1) V. plus loin l'extrait d'une lettre d'Uffenbach, magistrat de Leipzig.

Marbourg, un secret pour personne. Ajoutons, pour être justes, que celui-ci, quoique mêlé par le fait à leur guerre déloyale, franchit rarement les bornes de la modération, & jamais celles de la légalité.

Les incidents qui précèdent ouvrent l'année 1693. Voici les extraits de la correspondance avec Leibniz, qui les racontent & les expliquent :

Le 9 octobre 1692, Papin révélait à l'auteur de la Théodicée, après d'assez longues circonlocutions, le plus cruel de ses tourments : la détresse que ses efforts font éprouver à son ménage :

« Dans l'estat où je suis j'ay besoing de penser avec une très-grande application à mes affaires domestiques & à faire subsister ma famille : & quand je ne dois pas m'engager plus avant dans des spéculations qui ne sont bonnes que pour des gens qui sont bien payez pour cela, ou qui ont du bien d'ailleurs : mais pour moi qui vois a present que je ne dois esperer ni l'un ni l'autre, je m'assure que vous ne desapprouverez pas que je fasse ma retraite la plus courte & le moins deshonorablement qu'il me sera possible. »

Il va donc partir ; mais, le 27 du même mois, après ce voyage à la cour de Cassel dont nous venons de parler, il écrit :

« Je tacheray... de faire voir que vous ne vous estes pas trompé. S. A. S. nostre Prince m'ayant depuis peu accordé, nonobstant les malheurs du temps présent, quelque augmentation de gages qui me mettra en effect en estat de vivre plus commodement & d'avoir plus de loisir de travailler (1). »

(1) V. la *Correspondance*, IV^e partie de notre publication.

La reconnaissance faisait au docteur une loi d'abandonner son projet de retraite en Hollande ou en Angleterre ; il y renonça. Il n'était pas encore remis de cette première alerte, que la guerre ouverte éclata. Cette guerre ou plutôt cette bataille, qui ne devait finir qu'avec sa ruine complète, avait comme débuté, en organisant de vulgaires persécutions de voisinage autour de son existence intérieure à peine commençante. Peu de temps après son mariage, cet homme, de qui les découvertes devaient renouveler la face du monde, se trouvait réduit à implorer l'appui des chefs de l'Académie & de son Eglise contre les vexations indignes dont sa famille était l'objet. Sa femme, notamment, avait peine à se défendre des insultes que lui prodiguaient, en son absence, les servantes du propriétaire de sa maison. Ce propriétaire, un réfugié pourtant, était l'instigateur avéré de ces avanies quotidiennes. Soit qu'il eût eu quelque discussion d'intérêt avec Papin & madame de Maliverne, soit que des dissentiments religieux existassent entre leur famille & la sienne, il ne laissait échapper aucune occasion de leur manifester ses sentiments hostiles. L'intervention un peu tiède du Sénat universitaire & de la corporation ecclésiastique n'eut juste que la puissance d'arrêter ces manifestations humiliantes, tant le persécuteur, soutenu probablement en secret, mettait d'acharnement à multiplier ses coups d'épingle (1) !

L'horizon éclairci de ce côté ne tarda pas à se noircir vers un autre, sous l'influence de ce souffle adverse, sorte de compensation du génie, qui se plaît à troubler toute destinée éminente.

(1) V. *Pièces justificat.*, n° X.

Dans les communications épistolaires dont M. le docteur Henke nous honore, ce savant assure avoir lu quelque part qu'un dissentiment grave s'éleva dans le sein de l'Eglise française de Marbourg, à propos du mariage de Papin & de madame de Maliverne. Le pasteur Gautier, du pays de Vaud & chef du Presbytérium, se ferait opposé à cette union à cause du degré de parenté existant entre les deux fiancés.

Nous connaissions la querelle dont parle M. Henke ; mais, malgré le souvenir qu'il invoque, le mariage de Papin nous semble sans liaison aucune avec les causes qui la produisirent. Ces causes sont demeurées un mystère. On voit, par l'ensemble des pièces (1), que l'origine tenait à des questions d'un ordre général. Il se peut que, se fondant sur une parenté prohibée, à ce qu'il paraît, par l'Eglise calviniste, le pasteur Gautier ait mis dans le principe opposition au mariage ; mais son opposition ne semble pas avoir été bien longue, car on le voit procéder sans résistance à la célébration, sur la simple présentation des dispenses délivrées par la chancellerie hessoise. Cette célébration se fit, on l'a vu, le 1^{er} janvier 1691, & les débats qui portèrent le trouble dans la communauté française de Marbourg ne descendent pas plus bas que le mois de janvier 1694. Ces tristes débats, comment le mariage les eût-il amenés ? L'excommunication lancée par le Presbyterium contre Denis Papin atteint aussi sa famille & d'autres membres de l'Eglise française, les ministres Martin & Fontaine entre autres ;

(1) *Pièces justificat.*, n° 1X.

Papin lui-même est traité d'homme de parti (1). Un parti existait donc? Quel était-il?

Le Pajonisme, éteint sur les rives de la Loire, reprenait-il la vie aux bords de la Lahn? Il serait aussi téméraire de le nier que de l'affirmer. Mais, qu'elle soit née à propos d'un dogme, du mariage de Papin, ou de quelque autre question de discipline, la querelle, on en jugera par l'extrait suivant d'une lettre de 1694, avait acquis toutes les proportions d'un schisme (2).

Voici cet extrait. La lettre est adressée aux ministres du Saint-Evangile Martin & Fontaine :

« Comme vous avez eu part à nostre suspension de la S^e Cène, j'espère que vous ne trouverez pas mauvais que je vous informe de l'état où est à présent cette affaire, afin que vous puissiez mieux juger si vous avez quelques mesures à prendre pour remédier à la continuation de ce scandale. Je vous envoie donc, Messieurs, la traduction des ordres de S. A. S. & l'explication que MM. les Commissaires ont donnée des dits ordres : & je vous diray que l'on a vu que nous nous soumettons volontiers aux ordres de S. A. S., puisque, en ayant obtenu copie en bonne forme la veille du jeufne, nous allâmes tous le lendemain célébrer cette dévotion à l'église françoise que nous ne fréquentons point depuis près d'un an. Mais M^{rs} du Consistoire françois ont encor osé, deux jours après, nous défendre la communion, parce que nous ne voulons pas reconnoître pour

(1) Cette épithète offensante lui est décernée dans une lettre qu'adresse aux membres ecclésiastiques Martin & Fontaine une commission extraordinaire du Presbytérium, présidée

par le professeur Gautier. (*France protestante*, t. VIII, p. 110, en note.)

(2) Elle décida la rentrée dans le giron de l'Eglise catholique des deux ministres, Martin & Fontaine.

bonne la dite explication : il est donc manifeste que c'est sur eux que doit tomber le péché de ce scandale. »

Le reste à l'avenant. Ce qui étonne, ce qui afflige le plus, dans le cours de cette longue polémique, c'est de voir Papin, ce grand esprit, jeter au vent d'une controverse malencontreuse & sans issue les meilleurs des courts instants que la Providencè lui donnait à féconder ici-bas. Il ne restait pas oisif sans doute ; mais, au temps gaspillé en des conflits sans but, à la méditation concentrée sur des sujets indignes de la retenir, ne faut-il pas attribuer le retard fatal & l'hésitation plus fatale encore apportés en plusieurs de ses hautes inventions, son bateau à vapeur, par exemple. Voyons, toutefois, à quoi s'occupait son génie aux heures débarrassées des importunités vulgaires de la vie. Si les élucubrations, charme & labeur de ces heures calmées, n'ont rien de bien important, elles ont le mérite, du moins, d'en montrer l'auteur attentif au mouvement scientifique du siècle, & s'y associant sans trop d'interruption. De la sorte & tour à tour, il va des *Nouvelles de la République des lettres* aux *Transactions Philosophiques*, & de celles-ci aux *Actes des Erudits*. Ces derniers, bien qu'ils ne s'exécutent pas toujours avec exactitude dans l'hospitalité qu'ils accordent aux conceptions du Dédale français, contiennent, jusqu'à la publication du *Recueil de diverses pièces*, la série à peu près complète de ces opuscules d'ordre secondaire. Ce sont les *Actes de Leipzig*, par conséquent, que nous allons suivre.

XI

Autres descriptions & analyses de machines & de dissertations.

Recueil de diverses pièces.

1689, février. — *Descriptio torcularis*. Les Actes, qui mentionnent déjà cet opusculé, ann. 1688, p. 646, le publièrent intégralement, au mois de février de l'année suivante, p. 96 à 101, sur une communication directe de Papin, en date de Marbourg du 23 décembre 1688.

L'idée de ce pressoir est assez simple : un petit corps de pompe met en jeu un piston agencé dans un cylindre plus volumineux. Au moyen du vide qui se fait au-dessous, ce piston, soumis à la pression atmosphérique, entraîne par un câble le madrier tabulaire portant sur un prisme, lequel, enchâssé dans quatre planches assemblées de manière à laisser des vides, & fortement fixé lui-même au coffre du pressoir, acquiert une force considérable. Les substances contenues dans l'assemblage en sont pressées, & leur jus est obligé de s'échapper par les jointures au milieu du coffre. La quantité de la pression & le résultat qu'elle donne sont, on le conçoit, en raison de la portée du madrier sur le cône prismatique, & cette portée est naturellement en raison de la longueur du madrier.

1689, pp. 183 à 188. *De gravitatis causa & proprietatibus observationes*. — Cet écrit sert comme de préface au mémoire explicatif d'une machine balistique de Perrault. L'auteur s'y donne pour but d'approfondir à un

point de vue général le principe sur lequel repose la gravitation universelle. C'était de ce principe qu'il voulait déduire une opinion d'ensemble sur les propriétés de l'engin en question.

La profondeur des calculs & la solidité des raisonnements mettent souvent Papin sur la voie de la vérité. Huggens le félicite de ses arguments & de ses idées touchant la réfraction de la lumière & quelques-uns des phénomènes qui touchent aux lois de la pesanteur, mais il lui reproche de tenir trop grand compte du système des tourbillons de Descartes, système, avoue-t-il, complètement déchu dans son esprit. Les opinions du docteur s'éloignent pourtant sur plusieurs points essentiels du sentiment de cet homme célèbre. Eut-il connaissance de l'immortelle découverte de Newton, qui commençait à se répandre? On en douterait en voyant Huggens la lui citer comme une nouveauté. Il est plus certain que, dans sa préoccupation de dégager les conséquences du système des tourbillons, notre compatriote entrevit la loi de l'attraction universelle. En ce sens, s'il ne fut pas venu si tard, il eût, comme Képler & nombre d'autres, apporté sa part à l'édifice sublime élevé par le philosophe anglais.

Ainsi, le mémoire sur la gravitation universelle ajoute un fleuron à la couronne scientifique de Papin. Une explication détaillée serait ici superflue. Nos lecteurs consulteront avec plus de fruit celle que donne un juge bien autrement compétent, Huggens (1).

(1) Correspondance de Huggens, *Lettre du 2 septembre 1690*.

1689, pp. 189 à 195. *Examen machinæ Don Perrault.*

— La dissertation sur l'engin balistique de Perrault ne fut pas heureuse : elle fit revenir son auteur à l'idée d'un engin semblable, qu'il avait eue de son côté à Paris ; puis elle renferme des calculs erronés. Papin fut le premier à s'en accuser auprès de son maître, & celui-ci trouvait les erreurs tellement graves, qu'il s'étonnait du silence gardé à leur égard par Leibniz & Bernouilli (1).

L'invention de l'architecte de la Colonnade, machine à projectiles, pareille à celles dont on se servait avant la découverte de la poudre, n'a jamais été mise en usage. Il est très-probable même qu'elle ne sera pas tirée de l'oubli, en ce temps de formidable perfectionnement des armes meurtrières. Mais déjà, comme aujourd'hui, un long murmure de réprobation s'élevait de toutes les âmes chrétiennes à l'apparition d'un nouvel engin destructeur. Aussi Papin, en terminant son travail, cherche-t-il à se justifier auprès d'elles d'avoir osé l'entreprendre. Les motifs sur lesquels il s'appuie sont souvent allégués de nos jours, hélas, & ne sont pas sur les consciences plus d'effet qu'en 1689 ! Voici, traduite en français, cette justification curieuse à tant de titres :

« Je terminerais ici, si je n'éprouvais le besoin de me justifier auprès d'éminents & vénérables personnages. A les entendre, c'est se rendre aussi criminel envers la religion chrétienne qu'envers la simple morale que de préconiser des inventions susceptibles de répandre la dévastation & la mort parmi les hommes (2). A pre-

(1) Correspond. de Huggens, *ibid.*

(2) « Quos afferere memini, non eos qui, inventa promovent, excidia & solum contra christianam, sed & necem generi humano inferre apta. »

contra moralem probitatem, peccare

mière vue, ce reproche paraît fondé; néanmoins, en allant au fond des choses, on en reconnaît bientôt le peu de solidité. Quel crime y a-t-il, par exemple, à fournir des armes aux méchants, lorsqu'ils en ont déjà entre les mains plus qu'il ne leur en faut pour tout détruire? Ce n'est pas le manque d'armes qui réprime leurs instincts cruels, mais bien la crainte de tomber sous les armes des autres. Sans doute, en mettant à la disposition des peuples des instruments de guerre plus nombreux & plus décisifs, nous fournissons aux méchants plus de moyens de destruction; mais, en revanche, nous leur donnons des instruments de leurs adversaires une frayeur plus grande. A ce propos, je ferai remarquer que les guerres, depuis l'invention de la poudre à canon, ne sont ni plus sanglantes ni plus meurtrières qu'au temps où l'épée & le javelot décidaient seuls du sort des batailles. Il ne faut donc pas s'abstenir, soit qu'on s'applique à féconder, à revêtir d'un corps des théories, soit qu'on cherche à découvrir les propriétés des choses, & soit que, à l'aide d'une mécanique ingénieuse, on apporte un renfort à l'aptitude naturelle des hommes. Si, de tant de spéculations désintéressées doivent découler, pour le repos du genre humain, quelques abus pernicioeux, la somme du mal sera plus que compensée par celle du bien qu'elles produiront en quantité pareille (1). »

1690, pp. 223 à 228. *Examen Siphonis Wurtembergici in vertice affluentis*. — « Le célèbre Monsieur Salomon

(1) « Nequaquam reticenda arbitror, si qui enim inde pravi usus ad hominum destructionem elici possunt, male inde orta pari bonorum mensura, eo etiam nomine, compensabuntur. »

Reiseliuss, dit Papin (1), conseiller & premier médecin de S. A. S. le Prince Frédéric-Charles, administrateur de Wurtemberg, fit, par la libéralité & l'ordre de ce grand prince, imprimer, en l'année 1684, une machine qu'il nomma le Siphon de Wurtemberg : & il se contenta de rapporter les propriétés essentielles de ce nouveau siphon, sans découvrir la cause d'où procédoient tous ces effets : mais j'eus le bonheur, sous les auspices & par ordre de l'illustre Société Royale de Londres, de construire une machine qui faisoit tous les mêmes effets qu'on voioit marquez dans le livre de M. Reiseliuss, comme on peut voir dans les *Transactions Philosophiques* de Londres, n° 167, p. 847, & dans les *Nouvelles de la République des Lettres* du mois de may 1685, & Monsieur Reiseliuss, ayant veu ma description, avoua que j'avois deviné tout le secret. »

Le livre de Reiseliuss proposoit deux énigmes : Papin donne la solution de la première dans deux mémoires.

L'un, celui de 1685, avoit seulement en vue, comme le dit l'auteur, de découvrir le principe ignoré de la machine annoncée ; jusqu'alors, les savants avoient cru qu'un siphon ne pouvoit avoir d'écoulement par la partie supérieure. Papin, sans connaître le secret de Reiseliuss, démontra par la formule suivante qu'on peut obtenir ce résultat :

Si vous faites communiquer horizontalement un siphon par les extrémités de ses deux branches avec deux récipients, & si vous le remplissez d'eau au moyen d'un tube ajusté au sommet, puis luté, l'horizontalité des ex-

(1) *Recueil de diverses pièces*, p. 2.

trémités des deux branches empêchera l'air de pénétrer dans l'appareil, lorsqu'il sera amorcé. Les deux surfaces de niveau dans les deux récipients ayant atteint les deux orifices qui sont situés sur la même horizontale, & tant soit peu d'eau étant versée dans l'un quelconque des récipients, une partie de cette eau s'écoulant dans ce siphon passera aussitôt dans l'autre.

Le but principal de l'autre mémoire, celui de 1690, est de faire connaître l'utilité du nouveau siphon ; cette dissertation se lie ainsi à la première. L'analyse suivante en donne l'idée :

Si, au sommet du siphon, on pratique intérieurement une ouverture où l'on adapte un récipient de verre, muni d'un robinet & de goulots à bouchons mobiles, l'un supérieur, l'autre inférieur, le robinet étant ouvert, une partie de l'eau entrée dans le siphon pénétrera dans le récipient, & l'air qui sortira du récipient, charrié par l'afflux du liquide, s'échappera par l'orifice de la branche inférieure du siphon. En cet état, le robinet étant fermé & les goulots débouchés, l'eau, par le goulot inférieur, se répandra dans un vase où elle s'amassera jusqu'à ce que des opérations réitérées en aient donné la quantité voulue.

Enfin, après ces publications, parurent, en 1695, à Cassel, le *Recueil de diverses pièces*, à Marbourg, le *Fasciculus dissertationum*, sa traduction latine. Le soin de composer & de mettre en ordre cette série de notices prit à Papin une partie de ses moments disponibles, depuis 1690. Elles sont au nombre de neuf. Nous en distrairons, comme analysée déjà, la *Nouvelle méthode de produire à*

peu de frais des forces mouvantes &, comme réservés à la partie du catalogue concernant les discussions de Papin avec les savants étrangers, la *Lettre à Huggens touchant la mesure des eaux courantes*, & l'*Abrégé de la dispute de l'auteur avec M. G. G. L. (Leibniz)*. L'analyse du surplus va suivre, dans l'ordre observé par Papin.

1^o *Description de la Pompe de Hesse.*

Ce mémoire, l'un des plus intéressants de la série, avait paru dans les *Actes de Leipzig* du mois de juin 1689, sous le titre de *Rotatilis suctor & pressor Hassiacus*. C'était la seconde des énigmes proposées par Reiselius à la science hydraulique de son temps. Sorti victorieux de la première, le *Siphon de Wurtemberg*, Papin résolut d'aborder la deuxième & publia cette formule :

Au milieu d'un cylindre de longueur médiocre, on adapte à un essieu passant par le centre des ailes qui circulent librement dans l'intérieur; puis on pratique près de l'essieu un certain nombre de trous, & à la circonférence une ouverture qu'on ajuste d'un tube droit. Ce cylindre étant immergé jusqu'à ce que l'eau recouvre les trous, on le ferme. L'eau entre, poussée par sa propre pesanteur. Alors on fait tourner l'essieu, & les ailes, emportant dans leur rotation le liquide entré, le forcent de prendre la direction des tangentes du cercle & de s'élancer par le tube à une hauteur proportionnelle à la vitesse de la manivelle. Pour faire de cette machine une pompe en même temps aspirante, il suffit de la suspendre fermée au-dessus de l'eau, après avoir

bouché les trous voisins de l'essieu & pratiqué à la partie antérieure une ouverture garnie d'un long tube. On immerge ce tube dans le liquide, on fait mouvoir la manivelle, & les ailes, dans leur mouvement giratoire, aspirent ou sucent le liquide par le long tube & l'obligent à jaillir par le tube de la circonférence. Rien de plus ingénieusement simple. L'eau, montant en raison de la rapidité du mouvement circulaire, peut atteindre une grande hauteur, &, mû par une chute d'eau ou par la vapeur, l'appareil est susceptible de rendre d'autant plus de services qu'il est moins compliqué. Entre autres fonctions que lui faisait remplir Papin, figure, ce que nous verrons dans la notice suivante, celle de soufflet de forge & de grande industrie. Dès qu'il en eut connaissance, Reifelius s'empressa de féliciter l'auteur d'avoir si complètement & si promptement résolu son second problème (1).

2° *Lettre touchant de nouveaux moyens d'épargner les aliments du feu.*

L'invention décrite dans cette lettre a pour point de départ la combustibilité de la fumée. En s'échappant à travers le tuyau des cheminées, en s'attachant à leurs parois sous forme de suie, au lieu d'être consumée par le feu, l'évaporation pyro-ligneuse de nos foyers perd

(1) « Monsieur Reifelius, dans des lettres dont il m'a honoré, me mande qu'il a fort heureusement mis en pratique la pompe de Hesse, & il la nomme luy-mesme la plus simple de toutes les machines. » (*Recueil de diverses pièces touchant quelques nouvelles machines*, p. 17.)

le principal avantage qu'on pourrait en retirer. Le nouveau mécanisme imaginé par Papin cherche à tirer parti de cette substance si commune & si abondante.

La principale pièce, fait observer l'inventeur, est la pompe de Hesse. Mais ce n'est plus de l'eau qu'elle élève, c'est du vent qu'elle dégage ; la pompe est devenue soufflet, au moyen de ces modifications :

Le cylindre ou tambour n'a qu'une ouverture proche de l'essieu pour donner accès à l'air extérieur, & à sa circonférence un canal ou tuyau quadrangulaire servant d'issue à l'air qui doit sortir dans la direction de la tangente du tambour. L'essieu, affermi dans le fond sur une forte plaque de fer, porte quatre ailes en forme d'aubes & est muni d'une poulie dont la corde, saisie par une grande roue, le fait tourner avec rapidité. Dans cette combinaison, l'air, prenant le rôle de l'eau, est chassé par le mouvement impétueux des quatre ailes, puis s'échappe, en vertu de la loi précitée, par le tuyau de dégagement, tandis que l'air s'introduit par l'ouverture centrale.

Voilà pour la production du vent ; voici pour la consommation de la fumée : Au-dessous du tuyau de dégagement, s'emboîte un fourneau « dont (nous donnons la parole à l'auteur) l'ouverture d'en haut reçoit le vent qui sort du dit tuyau, & qui en se dilatant remplit tout le fourneau, en sorte que le feu qui est allumé ne sçaurait du tout monter ; mais toute la flamme & la fumée sont poussées en bas par la force de ce vent, & elles sortent avec impetuosité par l'ouverture qui est au bas du fourneau : d'où il s'ensuit que les aliments du feu qu'on met par en haut dans le fourneau doivent se consumer entiè-

rement, parce que les fumées, descendant par toute la hauteur du fourneau & y rencontrant vn grand feu, ne sçauroient sortir sans que ce feu si violent les dissolve & les consume, & par ce moien nous gagnons toute cette matiere dont j'ay desia parlé, laquelle monte d'ordinaire en l'air sans se brûler. »

Papin appliquait sa machine aux verreries, aux usines métallurgiques & à la foule des industries où une forge est nécessaire. On a repris, de nos jours, l'idée d'utiliser la faculté combuſtive de la fumée, mais sans honorer de la moindre mention rétrospective la mémoire de notre compatriote. Plus équitable, Papin, dans l'écrit que nous analyſons, rappelle & discute deux expériences tentées avant la ſienne : l'une, pour faire le vent, due au célèbre Agricola ; l'autre, pour brûler la fumée, due à un ingénieur de Paris (1).

3° *Lettre touchant quelques nouvelles inventions pour tirer l'eau des mines, par la force de quelque rivière médiocrement éloignée.*

Nous avons fait connaître l'invention de la pompe à double effet, à ſa date, en 1688, année où les *Actes de Leipzig* la donnèrent en latin (2). Elle va faire de nouveau l'objet d'un bref examen pour quelques changements qui accompagnent cette édition française.

(1) V. pp. 19, 20, 22 & 23 du *Recueil de diverses pièces*. — L'ingénieur de Paris avait nom Daleſme. Le *Journal des Savants*, page 83, année 1686, donne de l'invention une analyſe, ſignée du célèbre La Hire.

(2) V. ci-deſſus, p. 115.

Dans la première modification, une corde tenue au-dessus d'un essieu par le piston d'un grand corps de pompe, enlève un poids suspendu à son extrémité, lorsque le piston imprime à l'essieu son mouvement de rotation ; & ce mouvement est déterminé par l'action alternative de la pression atmosphérique & du vide qu'opère dans le bas du grand cylindre une pompe de moindre capacité.

Dans la seconde modification, le soufflet de Hesse se substitue à la combinaison précédente. Nous venons d'analyser cet engin : toute autre explication serait superflue.

4^o *Lettre touchant les instruments à conserver la flamme sous l'eau, contre les objections de Monsieur Scarlet.*

En novembre 1689, Papin fit insérer aux *Actes de Leipzig* un mémoire intitulé : *De instrumentis ad flammam sub aqua conservandam*. La lettre, son titre l'indique, fut écrite uniquement pour défendre ce mémoire contre les critiques de Scarlet ; mais elle laisse subsister toutes les propositions premières. Son analyse devient donc inutile ; aussi nous contenterons-nous de donner une idée de l'opuscule inséré aux *Actes*.

Papin y aborde les difficultés que présentait de son temps la conservation de la flamme sous l'eau. L'appareil mis en avant réunit : un vaisseau cylindrique de verre, fermé à l'aide d'un ressort par un couvercle très-justement appliqué ; une chandelle assujétie au milieu du cylindre ; un soufflet muni d'un tuyau qui laisse arriver le vent dans l'intérieur, & de soupapes qui l'empêchent

de repasser; un tube de dégagement par lequel le vent ressort, emportant avec lui les fumées de la chandelle. On plonge cette lanterne dans l'eau, à la profondeur nécessaire, en ayant soin de faire monter hors de la surface le tube de dégagement, & de manœuvrer le soufflet avec l'activité convenable.

Cet appareil en inspire un autre à l'auteur. Dans la dernière moitié du XVII^e siècle, les cloches à plongeur étaient loin d'être ce qu'elles sont de nos jours. L'eau qui les remplissait à une hauteur considérable en rendait la locomotion difficile, & sa masse interposée entre les travailleurs & le fond du liquide ambiant annulait fréquemment l'opération; en outre, il fallait souvent remonter tout l'appareil à la surface pour y renouveler l'air. Papin complète cette machine en lui ajustant un soufflet comme à sa lanterne, ou bien une pompe métallique. Par leur moyen, l'air, continuellement pressé dans la cloche, en expulsé, à travers un orifice inférieur, l'eau qu'elle contient; ce qui rend plus faciles la manœuvre de cette cloche & le travail au fond de l'eau.

Ici donc, ainsi que sur tant d'autres questions favorables au progrès de l'humanité, Papin, toujours en avance sur son époque, arrive les mains pleines de combinaisons ingénieuses ou d'améliorations pratiques.

5^o *Description du Bateau plongeant.*

Nous voici de nouveau en présence d'un engin de destruction. La première pensée de cette machine infernale venait du Hollandais Van Drebbel (Drebellius), &

sa destination était l'attaque sous-marine des vaisseaux de guerre en station dans les ports, en escadre à la mer. Savant de la trempe de Cardan & d'Agrippa, Van Drebbel avait laissé, dans les ombres calculées de l'arcane, les moyens qu'il comptait employer pour renouveler l'air de son bateau. En 1695, on croyait encore que ce Hollandais avait composé une *quintessence d'air*. « Il suffisoit, dit Papin, de respandre seulement une goutte de cette liqueur dans l'air enfermé & desjà presque tout à fait mal propre pour la respiration, & tout d'un coup on sentoît un changement d'air merveilleux, & la respiration devenoit aussi facile & aussi agreable que si l'on eust esté sur quelque belle colline. » Leibniz s'imaginait que cette quintessence étoit de l'esprit-de-vin; mais, dans sa correspondance, Papin lui faisoit observer que cette liqueur, viciant l'air clos où elle brûle, s'éteignoit peu d'instants après avoir été allumée, « comme si c'étoit de l'huyle » (1). Il n'ajoutait, au surplus, qu'une foi médiocre aux prodiges attribués à la découverte hollandaise; c'étoit, disoit-il, « un objet des vœux plustost qu'une production réelle des beaux arts de Drebbel. » Cependant, la miraculeuse composition n'ayant point été divulguée, l'ancêtre des monitors, ce bateau « qui faisoit tant de bruit dans le monde, » restait, à la grande joie des marins, stérile & sans emploi, lorsque le Sérénissime landgrave donna l'ordre à notre docteur d'y travailler à son tour (2). Papin, quels que fussent ses sentiments personnels, dut obéir : il se mit à l'œuvre.

(1) Une lettre de Papin du 22 août suivant. (V. la Correspondance.)
1695 & une autre du mois de septembre

(2) Recueil, p. 128.

Le problème réclamait une double solution : il fallait trouver le moyen d'introduire de l'air frais dans l'intérieur du bateau, sans nuire à la manœuvre ; puis, concevoir cette manœuvre de manière à dérober aux ennemis la marche de la machine. Papin adopta successivement deux combinaisons. Nous ne dirons rien de la première, qui paraît n'avoir produit que des résultats peu satisfaisants. Voici quelle fut la seconde, dont l'expérience se fit avec plus de succès, en présence du souverain & de la cour de Hesse.

Trois hommes sont enfermés dans un vaste tonneau clos, ou cylindre à section elliptique en bois. L'un est tapi dans un cylindre horizontal annexe en cuivre, où il est introduit par une porte fermée ensuite hermétiquement. Là, au moyen d'une ouverture de la largeur du bras, il peut opérer l'œuvre de destruction à même le vaisseau ; deux autres se répartissent la besogne. Tandis que le premier tire l'air du dehors, au moyen d'un soufflet de Hesse, le second, à l'aide d'une pompe, presse l'air dans le cylindre annexe, pour empêcher l'eau du dehors d'y pénétrer à travers l'ouverture livrée à l'introduction du bras ; puis, ramant de l'intérieur, afin de diriger le vaisseau sous les couches liquides supérieures, il y introduit comme lest, par un robinet, l'eau qui doit l'immerger. Les deux hommes ont soin de maintenir l'embarcation à peu de distance de la superficie, un baromètre étant disposé pour mesurer le degré d'immersion. Les trous des rames sont soigneusement bouchés avec du cuir.

La forme ovale assure à cette machine la faculté de se tenir droite & en équilibre au milieu du liquide am-

biant, sans avoir à redouter la pression supérieure, vu l'immersion presque superficielle, ni la rupture du fond opposé, la pression de l'air intérieur équilibrant la pression de l'eau extérieure.

Ce perfectionnement du bateau submersible, tout ingénieux qu'il soit, essuya de nombreuses critiques de la part de Huggens (1). De son côté, l'abbé de Hautefeuille (2) en réclama la priorité, ainsi que des cloches à plongeur. A cette occasion, le bon abbé crut devoir renouveler la protestation qu'il avait formulée jadis au sujet du vide opéré par la poudre de guerre dans un corps de pompe (3). Ces deux réclamations sont aussi peu fondées l'une que l'autre. Dans les expériences du bateau, l'idée première revient, comme nous venons de le voir, au Hollandais Drebbell. Quant à la poudre à canon, Papin ni Huggens ne contestèrent à l'abbé de Hautefeuille l'honneur de l'avoir expérimentée avant eux pour la production du vide. Seulement, à l'application irréalisable de son idée ils substituèrent d'autres systèmes qui leur parurent susceptibles de plus de réussite. Une idée physique mise en circulation est du domaine de tous, mais la découverte d'un moyen de l'appliquer appartient exclusivement à celui qui le trouve.

Le recueil, dont quelques parties viennent de recevoir une explication sommaire, clôt la série des travaux de Papin à Marbourg. Dans cette même année, Cassel devint le théâtre de son activité (4). Ce ne furent pas

(1) V. Correspondance de Hollande, *Lettre du 2 novembre 1691*.

(2) *Moyen de perfectionner l'ouïe*, p. 14.

(3) V. plus haut, p. 143, en note.

(4) « Je ne suis point assuré combien je demeurerai encor à Cassel : car depuis neuf ans que j'y suis... »

seulement les motifs que nous connaissons qui le poussèrent à sortir de la ville universitaire : il fut appelé dans la Résidence par le landgrave lui-même. Charles, à cette époque, formait, pour l'embellissement & la salubrité de sa capitale, une foule de projets grandioses. Par ses ordres, un nouveau port sur le Weser, Karls-Haven, venait d'être construit. Afin de le mettre en communication avec Cassel, un canal était tracé dans la direction d'Hofgeismar, & le moyen d'alimenter ses écluses mis à l'étude (1). A Cassel même, les eaux de la Fulda devaient être élevées sur la plus haute tour du château (2), & de nombreuses fontaines conduites d'un bassin commun sur le point culminant de Weissenstein (3). L'évaporation des sources dans les salines, la fonte & l'étamage des glaces, les moulins à moteurs mécaniques préoccupaient encore ce prince, digne à tous égards du rang suprême (4). Charles, pour toutes ces entreprises, trouvait dans Papin un conseiller précieux : plein de confiance en ses lumières, il lui remettait quelquefois la direction & souvent l'exécution des travaux ; c'est pourquoi il l'engagea à se fixer avec les siens à Cassel.

Pour leur rendre tolérables les dépenses d'un séjour prolongé dans sa capitale & faciliter à Papin l'accès de sa personne, S. A. S. lui accorda, sur sa cassette particulière, une rente annuelle, dont elle paraît avoir fixé la quotité à l'époque où elle le créa membre du conseil &

(Lett. à Leibniz, à la date du 27 mars 1704.)

(1) *Zeitschrift des Vereins für hessische, Geschichte und Landeskunde*, t. V, pp. 43 & 44.

(2) Lett. à Leibniz, des 25 juillet & 18 août 1698.

(3) Lett. au même, du 30 octobre 1704.

(4) V. ci-après.

médecin de la cour (1). En outre, elle l'autorisa à conserver les émoluments de sa chaire de mathématiques, malgré son changement de domicile. Mais les membres du Sénat universitaire réclamèrent avec force contre l'illégalité de cette mesure. L'absence de Papin, suivant eux, entraînait de sérieux inconvénients : le titulaire, en continuant de toucher son traitement, rendait son cours impossible ; faute d'une rétribution suffisante, le suppléant Krolau l'avait abandonné. Sans le dévouement désintéressé du recteur Brand, l'enseignement des mathématiques aurait tout-à-fait cessé dans l'Université ; encore ce cours était-il très-restreint, la chaire spéciale dont le docteur était chargé ne lui permettant pas de donner dans une autre des leçons suivies & régulières. Afin de remédier à ces abus, le Sénat académique demandait le retour de Papin, ou du moins une retenue sur son traitement, assez forte pour décider son suppléant à le remplacer.

Grâce à cette patience calme & réfléchie qui forme un des traits distinctifs du caractère allemand, la protestation vécut plusieurs années. Produite peu de temps après le départ de Papin pour Cassel, elle florissait encore en 1701 (2), sans que le prince parût, durant ce long intervalle, se tenir pour obligé d'y faire droit. Dans un dernier rescrit même, où perce une assez transparente ironie, il finit par inviter les plaignants à vérifier l'état de la caisse académique ; « il pourrait se faire, ajoute-t-il, que la rétribution nécessaire à la tenue du cours suspendu s'y trouvât. » L'affaire en resta là, Papin continua de résider

(1) Cette nomination n'eut lieu à Leibniz, des 8 & 18 juin 1699.)
que dans le mois de juin 1699. (Lett. (2) V. Piéc. justificat., n° VII.

à Cassel; mais il est douteux qu'il ait réussi à cumuler, sans interruption, son traitement de professeur avec le subside annuel que lui faisait la cour (1).

Pendant ce temps, dès que cette pénible question d'intérêt, venant à s'affoupir, laissait à son esprit un peu de calme, il revenait, & parfois découragé, à ses chères inventions. Le nombre en était plus considérable qu'on ne se l'imagine généralement. Jamais cet infatigable chercheur n'avait abordé de plus importants problèmes de mécanique. Telle découverte que nous croyons de notre époque recevait de son inspiration puissante le corps & l'âme de la réalité, dans cette période qui embrasse les dernières années du XVII^e siècle & les premières du XVIII^e. Il se cramponnait principalement à cette grande idée : une machine à vapeur destinée à donner l'impulsion à un bateau & la vie aux projets hydrauliques du landgrave. Le même atelier, à Cassel, menait de front ces appareils divers, & l'inventeur s'y montrait à la fois ingénieur & artisan (2), car, bien souvent, il lui fallait créer lui-même ouvriers, instruments, appareillages (3).

Rien d'attachant & de triste en même temps comme

(1) Dans sa lettre à Leibniz, du 27 mars 1704, il avoue bien avoir touché son traitement depuis neuf ans qu'il réside à Cassel; mais, ailleurs, il se plaint de ne plus rien recevoir, &, dans sa requête au Landgrave (24 septembre 1696), il parle de *prétentions* qu'il est en droit d'exercer contre l'Université.

(2) « Je vieillis, & la guerre est

cause que je n'ay encor pu obtenir... un domestique artisan, de sorte qu'il faut que je fasse presque tout par moy-mesme. » (*Lett. à Leibniz*, du 20 août 1696.)

(3) « A quoy [aux machines] les ouvriers ne sont pas routinez comme on est à imprimer. » (*Lett. au même*, du 29 novembre 1706. V. la Correspondance.)

cette partie entièrement inédite de sa vie. Il a double guerre à soutenir : cette lutte que la Providence impose à l'homme aux prises avec les forces mises à sa disposition, puis celle qu'engage avec le mérite éclatant la ligue éternelle des envieux. A peine le pauvre docteur a-t-il triomphé dans l'une, que l'autre est là qui se dresse à l'heure voulue, pour lui faire perdre, ainsi qu'au monde, les fruits de la victoire.

De 1697 à 1700, la fonte du verre, la conservation des légumes & des viandes, les lits à sommiers & matelas remplis d'air au lieu de plume prennent ses moments disponibles.

Le procédé de fabrication des glaces a complètement réussi ; mais l'expérience faite en présence du landgrave n'était qu'un essai provisoire ; le fourneau de petite capacité, vu le défaut d'espace, n'avait pu donner que des glaces d'une dimension minime. Le prince, qui tenait à naturaliser dans ses Etats cette industrie vénitienne (1), ordonna de tenir à la disposition de Papin un emplacement dont l'étendue permît de fabriquer les plus grandes pièces. Plus d'un an se passa sans que ses ordres eussent été remplis. Le docteur, maintes fois, se plaint à Leibniz de ce retard qui nuit au succès de l'entreprise (2). Enfin, vers les premiers mois de 1698, les agents du prince s'exécutèrent. Mais, dans l'intervalle, des travaux d'une

(1) Le 10 décembre 1698, Papin apprend à Leibniz qu'il a l'intention de suivre la méthode de fabrication usitée à Murano, près de Venise, & il lui demande ce qu'il fait des procédés de coulage employés par les

manufactures françaises. Il ne pouvait les connaître, les premiers essais de ces manufactures ne remontant qu'à 1688.

(2) V. Lett. à Leibniz, des 9 juin & 26 juillet 1697.

autre nature étant survenus, le grand fourneau qui devait servir à couler des glaces fut construit pour faire certaines « grandes cornues de fer fort utiles pour produire de grands effets par la force du feu (1). »

Tandis qu'il attendait ce laboratoire, comme l'inactivité était antipathique à sa nature, il s'adonnait à des opérations chimiques. Il trouva ce qu'il cherchait : un moyen facile de préparer l'esprit de soufre (acide sulfureux). Avec cette composition il réussissait à conserver les fruits, les légumes, les viandes. Ses conserves, mandait-il à son correspondant, laissaient peu de chose à désirer. Il espérait même, au moyen de son procédé, garder la marée fraîche durant un assez long temps (2).

Cette tentative & l'essai des lits gonflés d'air n'eurent pas de suites sérieuses. Le temps manqua à l'inventeur pour les faire entrer avec avantage dans les habitudes de la vie. Ainsi qu'il le dit lui-même, il ne s'appartenait pas (3); &, comme il était arrivé pour la fabrication des glaces, un changement de volonté de la part du férénilissime protecteur obligea le subordonné à reporter son attention sur de nouveaux sujets (4). Il n'ignorait pas à

(1) *Lett. au même*, du 10 & 20^h avril 1698.

(2) « J'ay dessein aussi d'en faire bientôt des expériences sur le poisson : parce que, si cela réussit, il nous fera facile d'avoir en tout temps de la marée fraîche à Cassell. » (*Lett. au même*, du 27 septembre 1697.)

(3) « Je ne suis pas à moy. » (*Lett. à Leibniz*, du 29 septembre 1798.)

(4) A la prière de Leibniz, Papin reprit en 1702 (lettre du 8 mai) l'in-

vention des cuirs imperméables pour les lits & coussins à air. En 1704 (lettres des 24 septembre & 30 octobre), Leibniz, après quelques observations du docteur sur la commodité de ses coussins en voyage, lui en commanda pour sa voiture. En 1705 (lettre du 23 mars), Papin n'avait pu trouver le temps de satisfaire au désir de son ami. Le trouva-t-il plus tard? La correspondance nous le laisse ignorer.

quelles secrètes manœuvres il devait les brusques revirements qui arrêtaient au moment décisif le cours de ses expériences (1); toutefois, n'envisageant ce qui lui était proposé qu'au double point de vue de l'utilité qui pouvait en sortir & de la reconnaissance qu'il devait au prince, il se retourna avec une admirable ardeur vers le but offert à ses méditations : c'était un moyen de faire évaporer à peu de frais l'eau salée des mines.

Papin fit servir à cette opération le soufflet de Hesse, suivant la méthode indiquée par le Fasciculus (2). La réussite fut complète. Avec 30 livres de bois il mettait en ébullition dans un cuvier 30 seaux d'eau salée, tandis que, par l'ancien système, 22 livres de bois ne pouvaient faire bouillir que 4 seaux de la même eau dans un chaudron ordinaire (3). Témoins de ce résultat, les représentants du landgrave autorisèrent le docteur à tenter l'expérience dans un vaisseau de bois d'une capacité septuple. Dès novembre 1699, il travailla sans désespérer à la fabrication de la cuve & au soufflet; la puissance de cet instrument devait être proportionnée à l'augmentation de grandeur du récipient (4). Tout était prêt & fonctionnait à merveille au mois d'avril 1700. Mais l'expérience promise, l'expérience officielle, retardée de jour en jour sous le prétexte de l'absence de *Monseigneur* (5), ne paraît pas avoir jamais été faite; la suite de la cor-

(1) « L'adresse de quelcun qui scayt trouver les biaux pour me faire tailler d'autre besoigne. » (*Lett. au même*, du 17 septembre 1705.)

(2) V. *Recueil de diverses pièces*, pp. 31 à 33.

(3) *Lett. à Leibniz*, du 23 novembre 1699.

(4) *Id.*, *ibid.*

(5) *Lettre à Leibniz*, du 4 mai 1700. (V. la Correspondance, IV^e partie.)

respondance, du moins, ne donne aucun indice à ce sujet.

Tant d'entreprises s'enchevêtrant l'une l'autre lui laissaient encore le temps de travailler pour son compte. Dans le juste effroi qu'il ressentait de sa position précaire & toujours périlleuse, il cherchait une combinaison éclatante qui pût le mettre, ainsi que sa famille, à l'abri des outrages de la fortune. Le bateau à vapeur dont nous parlerons bientôt appartient à cette pensée d'avenir. Il en est de même de la *pompe balistique* ou machine à lancer des grenades. La première idée de cette invention lui vint à Paris, lorsqu'il travaillait au Louvre sous la direction de Huggens. « Je la proposai, écrit-il, à Paris, à MM. Huggens, Perrault & autres membres de l'Académie des sciences. L'invention fut fort approuvée pour la théorie, mais on ne crut pas qu'on la pût mettre en exécution (1). »

Malgré cette opinion des hommes les plus compétents de l'époque, opinion qu'il n'avait point, comme on voit, oubliée, Papin revint, au commencement du XVIII^e siècle, à ce projet de lancer des grenades *seulement par la force de l'air* (2). La science des engins balistiques opérant par cette force lui était, du reste, très-familière. Parmi les machines de son invention, qu'il fit manœuvrer devant Boyle, à son arrivée en Angleterre, figurait un fusil à vent; en 1686, il soumettait à la Société royale le résultat d'une expérience sur la portée des armes de jet à air raréfié; & huit ans après, à Marbourg, la baliste

(1) Lettre à Leibniz, du 6 mars 1704.

(2) C'est son expression. (V. lettre du 6 mars 1704, *ad calc.*)

de Perrault lui fournissait la matière de deux dissertations.

Le système adopté par Papin comportait un tuyau de pompe rendu aussi portatif que possible ; on le vidait d'air. Le vide entraînait en bas un piston auquel était attaché un cylindre garni d'un levier : il descendait avec tant de force, que le cylindre, tournant avec son levier, lâché à temps, jetait une grenade d'un kilogramme à la distance de 90 pas. L'artilleur mettait d'une main le feu à la grenade, & de l'autre lâchait le levier propulseur (1).

Ainsi agencée, cette machine, dont la correspondance donne une description minutieuse, offrait quelques avantages sous le rapport de la légèreté & du peu d'embarras qu'elle occasionnait ; elle n'exigeait qu'un approvisionnement de grenades. Mais, sous tous les autres rapports, elle était de beaucoup inférieure aux engins où la poudre sert d'expulseur ; elle faisait rétrograder l'artillerie jusqu'à l'emploi du ressort & du levier, que la connaissance de cette poudre avait fait abandonner.

La Hollande, le Hanovre, l'Angleterre, à qui Papin l'avait proposée, & le landgrave même, qui en avait suivi le tir & la manœuvre, refusèrent de l'admettre dans leurs armées. Les objections arrivèrent de plusieurs côtés à l'inventeur, qu'elles désespéraient. Tout en le consolant, Leibniz se fait l'écho adouci de ces justes critiques. Il loue la machine en tant qu'invention : « c'est, dit-il, une chose considérable. » Leibniz a raison. La pompe balistique est un chef-d'œuvre de simplicité, une trou-

(1) Toute cette description est extraite textuellement de la lettre du 13 mars 1704. V. encore la lettre ci-dessus citée.

vaille de génie; mais elle ne constituait pas un progrès au commencement du XVIII^e siècle; elle en eût assurément constitué un très-grand à l'époque de Démétrius Poliorcète ou du connétable Duguesclin.

Sous un autre aspect, c'est une conception malheureuse. A l'époque où Papin la fit connaître, Louis XIV luttait contre presque toute l'Europe, pour assurer à son petit-fils le trône de l'Espagne & des Indes. Ce prince, que ses ennemis représentaient sous les plus noires couleurs, passait aux yeux des peuples pour le seul obstacle à la paix. Son nom, celui de la France, étaient devenus l'objet d'une haine & d'une terreur universelles en Angleterre & sur le continent. Et non-seulement l'inventeur adresse le plan de son engin aux puissances coalisées; mais, déplorable effet des misères d'un exil immérité, il déclare, en maints endroits de sa correspondance, l'avoir entrepris pour forcer à la paix l'ennemi commun, c'est-à-dire Louis XIV, c'est-à-dire la France! Est-il besoin de faire remarquer cette naïve illusion d'un esprit supérieur qui s' imagine qu'avec un engin qui porte à 90 pas des grenades de 2 livres, il sera facile de triompher d'armées aguerries, possédant une artillerie savante, dont le génie de Vauban avait réglé le tir & la portée?

A peu près vers le même temps, il obtenait plus de succès & d'honneur de son soufflet de Hesse, en le faisant servir à renouveler l'air atmosphérique de deux mines à charbon; l'une d'elles, voisine d'Alendorf, atteignait à une très-grande profondeur. Il parvenait à son but au moyen d'un tuyau de bois qui descendait jusqu'au fond de l'exploitation. La manœuvre était facile & l'introduction de l'air rapidement effectuée. C'est, comme il

en fait l'aveu à Leibniz, le plus grand effet qu'il ait retiré de son soufflet (1).

Cependant, la machine à vapeur & le bateau qu'elle devra faire mouvoir s'acheminaient vers leur achèvement. L'histoire de ces deux découvertes, qui embrasse la dernière période de la vie active de Papin en Allemagne, nous force de retourner un moment en arrière.

On se rappelle une lettre du 10 avril 1698, dans laquelle il racontait à l'auteur de la Théodicée qu'au lieu de se servir de son fourneau neuf pour la fonte du verre, il l'utilisait à fabriquer de grandes cornues de fer destinées à une machine à feu. C'est la première mention d'une reprise de l'emploi de la vapeur qui soit faite dans la correspondance. La machine, dont il étudiait la marche depuis plusieurs mois, commençait à élever du fond des mines de sel les eaux qu'il s'agissait d'expérimenter pour les débarrasser de leur salure (2).

Comme il n'entrait dans aucun détail relativement au procédé qui lui servait, Leibniz, le 14 avril 1698, s'informe s'il part du principe de la raréfaction, qu'il avait publié en 1690, ou de quelque autre. « La manière, répond Papin le 25 juillet suivant, est tousjours sur le principe de la raréfaction de l'eau... Outre la succion dont je me servois, *j'emploie aussi la force de la pression que l'eau exerce sur les autres corps en se dilattant...* On n'a pas encore fait de grands progrès, car, quoyque Monseigneur ayt paru fort satisfait de tout ce que j'ay fait

(1) V. Lettre à Leibniz, du 10 juillet 1704.

(2) Lettre au même, des 18 & 28 août 1698.

sur cela, je ne sçay par quelle raison S. A. S. ne m'a pas fait l'honneur de m'employer dans le desseing qu'elle a eu de faire monter l'eau de la Fulda sur une des tours du château : & cependant je crois pouvoir dire, sans vanité, que ce que l'on a fait est peu de chose en comparaison de ce que j'aurois pu faire. Pour moy, *comme je crois qu'on peut employer cette invention à bien autre chose qu'à lever de l'eau, j'ay fait un petit modèle d'un chariot qui avance par cette force : & il fait, dans mon poêle, l'effect que j'en avois attendu; mais je crois que l'inégalité & les détours des grands chemins rendront cette invention très difficile à perfectionner pour les voitures par terre; mais, pour les voitures par eau, je me flatteroies d'en venir à bout assez promptement si j'avois plus de secours que je n'en ay. »*

A partir de ce moment, l'étude de la vapeur d'eau devient le sujet principal de la correspondance de ces deux hommes supérieurs. Leibniz ne se borne pas à la seule théorie. Dans un passage, Papin le félicite de se livrer de son côté à des expériences sur une question d'un intérêt si considérable pour l'avenir de l'humanité (1). Combien il regrette de ne pouvoir lui transmettre les détails du système essayé dans Cassel! Mais il n'est pas libre de disposer d'une chose qui ne lui appartient pas (2). Il se borne à lui annoncer qu'il a réussi, par la dilatation des vapeurs, à faire monter l'eau à 70 pieds, & remarqué, chemin faisant, qu'un faible accroissement du degré de chaleur est capable de beaucoup augmenter la grandeur de l'effet, & que, cette chaleur portée à un

(1) Lettre du 25 juillet 1698.

(2) Lettre du 29 septembre 1698.

degré très-élevé, *une livre d'eau auroit plus de puissance qu'une livre de poudre à canon* (1).

Ils en font là : Papin reprenant d'un côté sa formule de 1690, tentant de l'autre le système d'impulsion directe du liquide réduit en vapeurs ; Leibniz conseillant, indiquant, s'informant avec la sollicitude d'un ami, la noble curiosité d'un savant. Tout à coup, le 8 juin 1699, une grande nouvelle tombe au milieu de cette collaboration intime. « Le docteur Slare, écrit Papin, m'a mandé depuis peu d'Angleterre que, en présence d'un comité du Parlement, on a approuvé une machine pour lever l'eau par la force du feu ; mais on ne me mande point de quelle manière la machine estoit construite. » Il s'agissait, comme on voit, de l'invention de l'écuyer Savery.

La lettre du docteur Slare ne pouvait arriver dans un moment plus opportun. Le landgrave, mécontent du mécanicien dont il avait, contre l'avis & malgré les réclamations de Papin, adopté le système pour l'élévation des eaux de la Fulda, était revenu à sa première idée d'y employer la force de la vapeur qu'il voyait servir avec avantage à l'épuisement des infiltrations dans les salines (2). Les travaux commencèrent aussitôt ; mais la machine établie sur la rivière fut emportée par les glaces d'un hiver précocé, au milieu d'expériences que Papin qualifie d'assez considérables (3). Cet accident, survenu durant une absence du maître, fit ajourner indéfiniment cette série d'épreuves.

L'inclémence des éléments, d'accord avec la malice

(1) *Lettre* du 28 août 1698.

(2) *Lettre* du 20 avril de la même année.

(3) *Nouvelle manière pour lever l'eau par la force du feu*, au commencement de la *Préface*.

des hommes, mit une trêve aux espérances de Papin sans mettre un terme à ses desseins. En attendant que son royal protecteur manifestât une nouvelle velléité, il reporta sans délai tout l'effort de sa découverte sur son bateau, cette invention qui lui était propre. Ce n'est pas qu'il le destinât à recevoir immédiatement une machine à vapeur; il voulait, auparavant, faire à bras d'hommes l'essai de l'appareil propulseur, qu'il avait formé de palettes ou rames disposées horizontalement sur l'axe d'une roue (1). A ses yeux, l'objet capital consistait à savoir comment se comporterait ce mécanisme contre le vent, le courant & le choc des vagues contraires (2); mais tout était disposé dans sa pensée pour, l'expérience une fois faite, substituer la force de la vapeur, enfin assujétie, à la force bien inférieure des animaux & des hommes (3); &, loin de la restreindre à ce seul usage, il prétendait l'appliquer à *faciliter les voitures tant par terre que par eau, à couper les bois & les marbres, à élever l'eau, enfin à faire plusieurs autres travaux. Il avoit,*

(1) *Schiff mit rädern*. Note de la main de Leibniz, à la marge d'une pétition à l'Electeur de Hanovre. (*Pièces justific.*, n° XI.)

(2) V. dans la lettre du 7 juillet 1707, ce passage : « On m'a averti qu'à Hamel il y a un courant extrêmement rapide & qu'il s'y perd des batteaux; cela me feroit souhaiter de savoir à combien de degrez ce canal est incliné sur l'horizon. » — V. aussi, dans la lettre du 15 septembre suivant, ces premières lignes : « L'expérience de mon batteau a été faite, &

elle a réussi de la manière que je l'espérois. La force du courant de la rivière étoit si peu de chose en comparaison de la force de mes rames, qu'on avoit de la peine à reconnoître qu'il allât plus vite en descendant qu'en remontant. »

(3) V. à la Correspondance : *Lettres* des 25 février, 13, 20, 27 mars 1704, 7 juillet & 15 septembre 1707; V. aussi la *Requête à la Société royale de Londres*, du 11 février de l'année 1708 (*Pièces justificatives*, n° XII), &c., &c.

assurait-il, *ajusté dans sa tête toutes les pièces nécessaires pour cela* (1).

Quelle activité ! Dès le 13, la voiture par eau, comme il l'appelle, était munie de son appareil locomoteur à manivelle, & prête à descendre du chantier dans la rivière. Papin l'avait faite d'un tonnage de 4,000 (2). « Je considère, avouait-il à Leibniz, que si je fais porter mon bateau à l'eau, il sera négligé...; ainsi j'aime mieux le garder jusqu'à ce que je sois mieux assisté ou que j'aye occasion de m'en servir moy-mesme (3). »

Averti par la dure expérience du passé, il craignait, ce qui n'eût pas manqué d'avoir lieu, que ses ennemis ne trouvassent un prétexte pour faire reléguer l'embarcation dans la classe des inventions impossibles; puis, on le voit par cette lettre du 13, il se croyait si peu solidement établi dans Cassel, qu'il s'imaginait ne pouvoir obtenir même un délai de trois mois pour mettre ordre à ses affaires.

Laiçons donc dormir le bateau sur son chantier, & revenons aux travaux sur *la force du feu*; mais ne passons pas sans recueillir une autre de ses idées, que l'avenir fécondera peut-être : c'était d'employer à élever l'eau d'une rivière la fulmination de l'eau elle-même, c'est-à-dire la propriété qu'ont les gouttes de ce fluide, versées sur un fer incandescent, de faire explosion dès qu'elles ont reçu le choc instantané d'un fort coup de marteau (4).

(1) *Lett. de Papin* du 13 mars 1704.

(2) *Autre lett. du même*, du 20 mars de la même année.

(3) *Lettre à Leibniz*, du 25 janvier 1705.

(4) Ce fut durant ses premières ex-

périences de la vapeur d'eau, à l'époque de son Digesteur, qu'il remarqua d'abord cette propriété de fulminer particulière à plusieurs liquides. (Voir dans la correspondance la *lettre à Leibniz*, du 7 avril 1704.)

Cette idée de la fulmination de l'eau ne fut, au surplus, qu'un incident ; l'attention qu'il y consacra n'eut pas assez de persistance pour lui faire perdre de vue sa grande affaire : l'éducation de la vapeur. Cette étude, tantôt spéculative & tantôt (lorsqu'on le lui permettait) expérimentale, embrassait deux systèmes distincts : l'action atmosphérique, si magistralement développée au mémoire de 1690, & l'action directe soulevant une colonne d'eau, comme dans la machine de Salomon de Caus. Il y aurait quelque raison de croire que c'est le premier système qui lui servait à extraire, depuis 1698, l'eau du fond des mines. Si cela n'était pas, pourquoi écrirait-il en janvier & mars 1705, qu'il est en train « de reprendre les expériences que Monseigneur lui avait ordonné de faire sur le même principe que Savery » ? Or, nous savons que ces expériences avaient été interrompues, sept ans auparavant, une fois à cause des glaces, une autre par l'intervention trompeuse d'un rival.

Néanmoins, les termes de la lettre du 25 juillet 1698 n'apprennent pas formellement s'il réunissait déjà les deux procédés dans un même mécanisme ; elles disent seulement : « Outre la succion, j'emploie aussi la force de la pression. » La lettre du 18 août suivant n'est pas plus explicite ; il n'y est question que « de la dilatation des vapeurs ; » mais celle du 13 mars 1704 ne laisse subsister aucun doute : la formation du « vuide » y joue un rôle concurremment avec l'exaltation du liquide « à 70 pieds ». Papin, dès 1697, expérimentait dans son atelier de Cassel une machine dans laquelle le principe de 1690 se combinait avec celui que Savery mit en pratique deux ans plus tard.

Les choses en étaient là, lorsque Leibniz, qui s'était procuré les planches de l'ingénieur anglais, les fit parvenir à Cassel. Les rapports qui reliaient cette invention à l'invention essayée deux fois & deux fois délaissée ne pouvaient échapper à Papin. Il s'empressa de montrer à son protecteur la figure envoyée de Hanovre, & Charles de Hesse, frappé comme le docteur de la similitude des deux conceptions, engagea celui-ci à donner suite aux travaux abandonnés ; il désirait que la machine, au lieu de fournir d'eau des cascades d'agrément, formât une chute pour un moulin à blé.

La correspondance entre à ce sujet dans d'intéressants détails :

« Il y a bien six ou sept ans que j'ay eu l'honneur de recevoir les ordres de Monseigneur pour faire la même chose [que Savery] & l'épreuve en a fort bien réussi, comme je vous l'ay mandé autrefois : mais, Monsieur, il arriva un contre-temps qui fit qu'on l'abandonna à l'heure que j'avois le plus d'envie de la pousser. »

« La construction angloise est pourtant un peu différente de celle de Cassel..., mais comme je n'ay vu que la figure seule sans le discours qui devoit l'accompagner, je n'en puis parler avec assez de certitude & ainsi il vaut mieux me taire. »

« J'ai eu l'honneur de faire voir la figure angloise à Monseigneur, ce qui lui a remis cette invention dans l'esprit & lui a fait renaître l'envie de pousser cette affaire (1). »

« Je me donnai l'honneur, ajoute-t-il dans une lettre suivante, de vous mander par ma dernière que la veüe

(1) *Lettre au même*, du 25 janvier 1705.

de la figure angloise avoit fait souvenir Monseigneur *des expériences qu'il m'avoit autrefois fait faire sur le même principe*, & que cela luy avoit fait renaître l'envie de pousser encor ce dessein. A présent, Monsieur, je vous diray que cela s'est fait effectivement, & que S. A. S. a fait faire plusieurs machines & expériences dans cette veüe... Monseigneur veut désormais employer cette force à faire tourner un moulin pour moudre le bled (1). »

Voilà donc notre pauvre docteur revenu définitivement à son dessein d'enter le procédé de 1690 sur le système à jet direct de Salomon de Caus. Cet amalgame, nous le savons, lui souriait depuis longtemps; & la principale raison qui lui fait regretter l'issue désastreuse des expériences de Wessenstein, c'est qu'il espérait arriver par leur moyen à rendre son projet de combinaison exécutable. Cette disposition d'esprit, si déplorable, tenait au peu de retentissement qu'avaient eu ses travaux sur la vapeur depuis leur divulgation en 1690. L'emploi nouveau, qu'ils révélaient tout à coup, d'une puissance motrice tombée dans une sorte de discrédit depuis un demi-siècle fit si peu de sensation en Angleterre & sur le continent, que, dans les dix années qui suivirent, on ne citerait pas un savant, un mécanicien, un chercheur, un curieux même assez osé pour l'avoir mise à l'essai. A l'instar de toutes les découvertes précoces, la machine atmosphérique, en avance de 50 ans sur l'époque qui la vit s'organiser, ne souleva ni admiration ni enthousiasme; elle reçut les honneurs de l'insertion ou du compte-rendu dans quelques-uns des journaux scientifiques en

(1) *Lettre au même*, du 23 mars 1705.

vogue : les *Transactions philosophiques*, les *Actes de Leipzig*, le *Journal des Savants*, les *Nouvelles de la République des Lettres*, &c., & ce fut tout ce qu'elle obtint. Peu s'en fallut même que Hooke ne la traitât de futile bagatelle, dans un rapport à la Société royale de Londres. Ce collègue de Boyle & de Newton, esprit jaloux & tracassier, ne se doutait guère qu'il avait sous la main une force motrice destinée à sextupler la fortune de sa patrie. Grâce à lui, le XVII^e siècle n'avait pas vécu ses derniers jours, que cette force miraculeuse gisait dans les limbes profonds de l'oubli. En ce moment, Savery, cet autre Anglais que nous connaissons, s'avisa d'emprunter à la machine oubliée le procédé de la condensation, pour l'adapter à la conception de Salomon de Caus, quelque peu familière au monde de la science & des ateliers; mais il n'en prit pas davantage. En physicien prudent, notre Anglais se garda bien de s'approprier le reste : à l'exemple des savants & des hommes pratiques de son temps, il le jugeait aussi peu susceptible d'application que dénué de portée.

Il faut excuser Hooke & Savery : leur erreur est le fait du milieu contemporain. L'impossibilité de créer en 1690 des appareils qui répondissent à l'importance de l'invention, avait mis Papin dans la rude nécessité de n'en présenter qu'un modèle très-raccourci. Cette exigence de proportions nuit au succès de la découverte, & l'effet, dépourvu d'ampleur par une cause indépendante de la volonté de l'inventeur, devint, aux yeux du plus grand nombre, un vice inhérent à l'invention. Papin pourtant s'était franchement expliqué sur la position difficile que lui créait l'insuffisance de la fabrication des pièces d'ap-

pareillage. « Toute la plus grande difficulté, s'écrie-t-il, ne consiste donc qu'à ériger vne *manufacture* pour faire avec facilité des tuyaux légers, gros & égaux d'un bout à l'autre.....; & cette nouvelle machine doit bien encourager à entreprendre vne telle manufacture (1). » Ce vœu, l'auteur l'émit en vain en 1690, & le renouvela sans plus de réussite en 1695. Il eut beau même, espérant ramener l'attention sur sa machine, en comprendre au *Recueil de diverses pièces* une description amendée; le public compétent ne reçut pas avec plus de faveur cette seconde édition que la précédente.

On doit donc le plaindre & non le blâmer de n'avoir pas, en présence d'un aussi froid accueil, d'une aussi implacable indifférence, persisté dans le moyen découvert en 1690. Le blâmer! n'a-t-il pas droit plutôt à des éloges cet homme qui se remet avec tant de persévérance à une spéculation qui ne lui a rapporté ni profit ni honneur! Dans cet état, on conçoit parfaitement qu'entre les deux méthodes essayées à Cassel il ne choisira pas précisément celle que le public dédaigne. Il ne la répudiera toutefois qu'à la dernière heure; & la correspondance va nous indiquer par quelle suite de réflexions il arrivera à formuler, dans l'*Ars nova ad aquam levi pretio efficacissime elevandam*, le procédé qu'il adopta définitivement.

Les nouvelles épreuves ne tardèrent pas à lui démontrer l'énorme difficulté que présentait dans la pratique l'accouplement des deux systèmes. Le jet de 70 pieds, dont il avait parlé maintes fois à Leibniz, ne s'obtenait

(1) *Recueil de diverses pièces*, pp. 59 & 60.

qu'à de longs intervalles, au moment où les vapeurs raréfiées étaient parvenues à échauffer l'eau froide ; car ces vapeurs, venant à se condenser par le contact immédiat du froid, perdaient incontinent la plus grande partie de leur force, &, jusqu'à ce qu'un feu continu & de plus en plus violent leur eût permis de communiquer à l'eau une dose suffisante de chaleur, l'élévation de la colonne jaillissante ne dépassait pas 10 pieds.

Cet obstacle imprévu suggéra sur-le-champ à l'inventeur l'idée du piston intermédiaire ou flotteur. « J'ai donc cru, fait-il observer à ce propos, que le meilleur est de faire que les vapeurs... ne poussent l'eau que par l'entremise d'un piston qui s'échauffe bientôt & qui par conséquent ne condense que peu de vapeurs. L'expérience a bien confirmé ma conjecture ; & par le moyen de ce piston l'effet a été beaucoup meilleur que quand les vapeurs s'appliquent sur l'eau immédiatement (1). »

L'idée du flotteur en amène aussitôt une autre : c'est l'introduction successive de fers rouges dans ce même flotteur ; « en sorte que les vapeurs, entrant avec impétuosité dans le vaisseau, d'où on chasse l'eau, puissent acquérir davantage de force par la rencontre de ces fers ardents... *Il est vray que par là on perd l'effet qu'on peut attendre de la suction qui se fait pour remplir le vuide que les vapeurs font en se condensant par le froid* (2). »

Ainsi, après bien des tâtonnements, se trouve complètement délaissée l'application atmosphérique de 1690. Cependant la quantité d'eau projetée est considérable ;

(1) Lettre à Leibniz, du 23 juillet 1705.

(2) Lett. au même, du 17 septembre de la même année.

il la compare à un courant d'eau. « Je puis appeler cela un courant d'eau : car, quoyque que je n'aye qu'une pompe & deux soupapes (au lieu que la machine angloise a deux pompes & quatre soupapes outre les boilers qui sont sur le feu), je ne laisse pas d'avoir un jet continuel, parce que j'ay imité les pompes de Hollande pour les embrasements. Je fais que ma machine pousse l'eau dans un grand vaisseau de cuivre ou l'air se presse : & cet air par son ressort rechasse l'eau continuellement par un tuyau préparé pour cela... Je n'ay pu reussir quand j'ay voulu faire la même chose sans piston à ma machine : je voiois qu'en poussant l'eau dans l'air ouvert l'effect estoit assez bon : mais quand je voulois la pousser dans l'air un peu pressé, il m'estoit impossible (1). »

On a pu saisir, au moyen des citations qui précèdent, toute l'économie de la nouvelle machine qui s'élabore. Elle est ce qu'elle sera désormais, & n'attend plus, pour passer dans l'usage, que la consécration des épreuves qu'elle doit subir sous les regards du landgrave. Mais ce prince est absent. En attendant son retour, Papin arrache la permission de faire encore deux essais préliminaires. L'un & l'autre réussissent, bien que, dans le dernier, une partie de l'eau jaillissante se perdît aux emboîtements des tubes du conduit de fonte, munis d'un lut peu résistant (2).

Tandis qu'avait lieu cette double expérience, le landgrave rentrait dans sa capitale. Notre docteur le mande en ces termes : « Il y a à présent un mois que Monsei-

(1) *Lettre à Leibniz*, du 19 octobre 1705. — V. encore l'édition française de l'*Ars nova*, p. 27.

(2) Voir dans la correspondance deux *Lettres au même*, des 24 juin & 19 août 1706.

gneur est arrivé à Cassel, & je n'ay peu avoir l'honneur de luy faire voir nôtre nouvelle machine que huit jours après, encor ne fut-ce que le soir à la chandelle. On vit assez qu'elle faisoit fort bien son effect, mais on n'eut pas le temps de faire toutes les remarques qu'il auroit esté à souhaitter (1). »

Depuis la mise à exécution des derniers perfectionnements, Papin s'était occupé de la rédaction & de l'impression du texte explicatif de sa machine, ce traité auquel il avait imposé le titre d'*Ars nova* (2). Il ne croyait pas pour cela son invention parfaite; mais, dans l'état où il l'avait amenée, très-susceptible de recevoir immédiatement une application utile, & cette opinion fit naître en lui le désir d'en construire une pour le compte de l'électeur de Hanovre. L'occasion semblait propice. L'électeur, qui avait pensé un moment à la machine de Savery, était revenu de cette idée, sur des renseignements peu favorables envoyés de Londres par son ambassadeur (3).

Naturellement, Leibniz fut chargé de la négociation (4). Papin portait le prix de sa machine à 300 écus, sujets à une augmentation proportionnelle établie d'après la somme de force humaine économisée, & non exigible en cas d'insuccès. Le cylindre devait avoir 20 pouces de diamètre, & le piston parcourir 15 à 16 pouces

(1) *Lettre de Papin*, du 25 octobre 1706.

(2) Cette impression est toute une histoire. Si nos lecteurs désirent de savoir au prix de quelles tribulations les grands défricheurs du champ de l'invention achètent la gloire de ser-

vir leurs semblables, ils n'ont qu'à lire les lettres de Papin des 24 juin, 19 août & 25 octobre 1706.

(3) *Lettres du même*, des 23 mars & 25 octobre 1705.

(4) *Lettre de Papin*, du 2 novembre 1705.

de chemin à chaque opération (1). L'auteur de la Théodicée ne trouvait pas le prix assez élevé, eu égard à l'importance de la chose; cependant il désirait être fixé sur certaines conditions mal définies ou laissées dans l'ombre, le mode d'évaluation de la force entre autres: la force approximative du cheval lui paraissait une base plus convenable que celle de l'homme, proposée par Papin (2). De là, entre les deux amis, une longue & curieuse discussion. Personne n'ignore que la science moderne a ratifié l'opinion de Leibniz (3).

Ce grand homme ne tenait pas seulement à des stipulations de l'ordre mercantile. A côté de l'intérêt de son royal client il plaçait l'intérêt bien autrement grand de la découverte elle-même; & ses réserves avaient pour but, également, de faire disparaître des défauts ou prévaloir des perfectionnements.

« Je m'imagine, écrit-il le 5 novembre 1705, que si la charge & la place des matières combustibles qu'il faudroit porter avec soy n'estoit pas trop grande, la machine à feu seroit excellente pour les galères. Mais si on la pouvoit pousser jusqu'à surpasser les chevaux, elle seroit d'un usage merveilleux pour les voitures. »

Papin, heureux du résultat obtenu & peu désireux de

(1) *Même lettre*, du 2 novembre 1705.

(2) *Lettres de Leibniz*, des 25 octobre & 5 novembre 1705.

(3) Dans les machines à basse pression, le *cheval-vapeur* représente l'unité qui sert à l'évaluation de la force des machines à vapeur. Un cheval-vapeur est censé élever d'un

mètre par seconde un poids de 75 kilog.; une machine dite de 100 chevaux doit élever à la hauteur d'un mètre par seconde une charge de 7,500 kilog. Mais, dans les pressions élevées, on n'emploie jamais que la formule dite *cheval-nominal*, dont la différence de force est comme 1 à 3,5.

recommencer des essais qui le mettraient à la merci des agents du prince, Papin se lance dans des considérations générales. Au milieu de ces aperçus, véritables redites, s'enchâsse, comme une perle précieuse, cette large appréciation de l'utilité de la vapeur : « Les avantages que cette invention pourroit fournir *seroient incomparablement plus considérables que tout ce qu'on peut attendre de la transmutation des métaux* (1). »

Mais Leibniz, arrivant où il en veut venir, répond par une formule nette & précise. L'emploi des fers ardents est répudié ; bien qu'il l'eût, de prime-abord, estimé quelque chose de considérable (c'était son expression laudative habituelle), il propose de le remplacer par les vapeurs elles-mêmes, au moyen d'une chape disposée à l'entour de l'un des vaisseaux, pensée que réalisa plus tard avec tant de bonheur l'ingénieux James Watt.

« Je m'imagine (qu'on ne s'étonne pas de cette répétition, Leibniz, ce fin esprit, fait comment il faut parler à une susceptibilité orageuse, née & accrue dans l'adversité), je m'imagine qu'il y aura bientôt une grande consommation d'eau dans la retorte, & qu'il faudra penser à des manières commodes de la remplacer. J'ay une pensée d'employer en quelque façon les vapeurs encor tout chaudes qui sortent de votre pompe par N (V. à l'*Ars nova*, fig. 1^{re}) lorsque le piston y doit remonter. Ce serait de faire une espèce de chape à l'entour de vostre vaisseau L N, plein en partie d'air comprimé, & d'y faire passer ces vapeurs; en sorte qu'avant de se répandre dans l'air libre, se trouvant entre la chape & le vaisseau, elles

(1) V. les *Lettres de Papin*, des 31 décembre 1705 & 29 novembre 1706.

échauffent ce vaisseau & contribuent par conséquent à l'action de l'air comprimé en travaillant à le raréfier (1). »

La lettre indique quelques autres améliorations. Mais, pas plus que la chape, elles n'étaient destinées à recevoir la consécration de l'expérience. Hélas ! le 27 avril 1707, Papin transmettait la nouvelle suivante :

« C'est avec bien du déplaisir que Je me vois hors d'état de vous donner la satisfaction que vous demandez par celle que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 4^e février ; mais, bien loin d'avoir fait aucuns préparatifs pour des expériences propres à bien déterminer tout ce qu'on peut attendre de nôtre machine tant pour la quantité de l'effet que pour les incommoditez à quoy elle engage. Je vois qu'à présent on l'a demontée pour faire quelque expérience avec le gros tuyau qui monte jusques au-dessus de la maison. Enfin, voyant avec quelle indifférence on regarde cette invention & le peu de cas qu'on en fait, j'ay lieu de croire que mes ennemis ont encore

(1) *Lettre de Leibniz*, du ... décembre 1706. — La suite de cette lettre & celle du 4 février 1707 donnent la description complète & la figure de la chape. Figure & description sont reproduites à la marge du titre de l'exemplaire de l'*Ars nova* déposé à la Bibliothèque royale de Hanovre. N'est-il pas singulier que le même génie qui découvrait simultanément avec Isaac Newton le calcul infinitésimal, ait découvert avant James Watt le secret d'amoindrir la perte de vapeurs que le refroidissement amène dans les machines ? Rien ne fait supposer pourtant que ce dernier connut les lettres

de Papin & de Leibniz. Voici, au surplus, en quels termes Arago rend compte de l'invention de l'illustre mécanicien anglais : « En poursuivant ses recherches sur les moyens d'économiser la vapeur, Watt réduisit encore presque à rien la perte qui résultait du refroidissement par la paroi extérieure du cylindre où joue le piston. A cet effet, il enferma ce cylindre métallique dans un cylindre de bois d'un plus grand diamètre, & remplit de vapeur l'intervalle annulaire qui les séparait. » (*Eloge de J. Watt*, dans l'*Ann. du Bureau des Longit.*, ann. 1837, p. 305.)

icy prevalu, de meme qu'à l'occasion de la machine à jetter des grenades. Quand il est temps de travailler tout de bon à mettre la chose en pratique, c'est alors que on l'abandonne tout à fait : tout ce que je puis dire, c'est qu'il faut prendre le monde comme il est. »

Heureusement, la machine détruite dans l'atelier de Cassel a pu venir jusqu'à nous, fidèlement gardée par la *Nouvelle manière de lever l'eau par la force du feu*. Ce petit livre, un des mieux faits de Papin, va nous rendre facile l'analyse de sa laborieuse invention.

L'eau se réduit en vapeur dans la retorte ou bocal métallique AA, chauffée par la flamme d'un fourneau qui l'enveloppe sans la toucher. Cette vapeur pénètre en suivant le tube BB, & dès qu'on ouvre le robinet E, dans le cylindre plein d'eau DD où elle va presser le piston creux & clos FF, que sa légèreté maintient à la surface (1). Soumis à l'action de ce flotteur, le liquide

(1) Le cylindre DD est le même que celui de l'arsenal de Cassel, recueilli par feu M. Henschel, & devenu l'objet d'une négociation entre le successeur de ce fabricant & le général Morin. En voici l'histoire : Les modèles exécutés par Papin étaient restés dans l'arsenal de Cassel jusqu'à l'invasion française en 1806. Ils disparurent à cette époque, ainsi que beaucoup d'autres produits de l'industrie hessoise. Seul, le cylindre ne fut pas détruit. Il jauge 1^m,25 de diamètre sur 1^m,34 de hauteur; un rebord le garnit vers le bas, destiné à le maintenir dans sa position verticale; on y mettait le sable de forme

pour la fonte des pièces. Acheté par la fabrique de machines de M. Henschel, il se voyait dans cette usine, au centre des ateliers, & cette place d'honneur lui fut conservée jusqu'à la mort de cet honorable industriel. Alors on le relégua dans un coin obscur, sur un tas de ferrailles destinées au fourneau. C'est là que, dans le mois d'avril de l'année 1863, l'un de nous, voyageant en Allemagne, eut le bonheur de le retrouver. A son retour, il s'empressa d'instruire le général Morin, directeur de notre Conservatoire des arts & métiers, de la destruction imminente de ce monument des travaux de Papin. Le

est forcé de monter par les tubes HHH & MM dans le cylindre supérieur NN, jusqu'à ce que, venant à s'épuiser, il faille en introduire de nouveau dans le cylindre DD. Alors, en même temps, se ferme le robinet E pour suspendre l'entrée de la vapeur dans ce dernier cylindre, s'ouvre le robinet N pour faire évacuer celle qui s'y trouve, & l'eau, refoulée extérieurement par son propre poids, rentre en DD par le tube GG. Pour le succès de l'opération, les deux soupapes de dégagement placées en S & T laissent arriver ou empêchent de passer, selon qu'il est besoin, le liquide en DD & NN.

Cette conduite de la machine se complique de l'addition de fers rouges qu'il est bon d'introduire, par l'ouverture L, dans le tube droit II du piston flottant, afin d'arrêter la condensation de la vapeur venant de la chaudière. Quant aux deux soupapes de sûreté *a b* (verges de Papin), rien n'est innové; ce sont des romaines semblables à celle du Digesteur, & leur rôle est exactement le même. La soupape *a b* en L, par exemple, soulevée par l'excédant de force intérieure en DD, ouvre l'orifice L, pour que cet excédant s'y précipite & s'en échappe.

Nous avons en l'état une colonne d'eau élevée à une hauteur quelconque, hauteur proportionnelle à la force de la machine; mais cette machine n'a rempli jusqu'ici que sa fonction d'appareil à exhaussement; s'il est néces-

général se hâta d'écrire au successeur de M. Henschel pour lui en proposer l'acquisition ou l'échange. Une négociation suivit; malheureusement les prétentions exagérées du déten-

teur l'empêchèrent d'aboutir. L'œuvre de notre compatriote existe-t-elle encore? Hélas! nous ne saurions le dire. (V. *Zeitschrift der Vereins für heffische*, &c., t. V, p. 44.)

faire qu'elle en remplisse d'autres, une méthode simple & des plus fécondes est tenue en réserve par l'inventeur. L'eau amassée dans le cylindre supérieur NN n'a besoin, pour donner la force motrice résultant d'une cascade naturelle, que de trouver une issue à la partie inférieure de ce cylindre. Ainsi, soit en XX un robinet proportionné à l'ampleur du récipient, & le liquide enfermé se précipite, pressé par le poids de ses couches supérieures incessamment renouvelées, sur la roue d'un moulin ou sur tel rouage industriel qu'on voudra, établi en aval.

Dans la conception de l'*Ars nova*, Papin est parti du Digesteur, comme il en était parti, dix-sept ans auparavant, dans la Nouvelle méthode. A cette dernière, où une quantité réglée de vapeur s'emploie seulement à faire le vide, le docteur crut inutile le service de la soupape de sûreté. L'*Ars nova* ne saurait s'en passer; la vapeur y figure comme impulseur direct, & cet impulseur acquiert d'autant plus de puissance que la chaleur est plus intense. Il était donc indispensable d'avoir un moyen de prévenir les accidents que ne manquerait pas d'occasionner, à un moment donné, sa trop grande énergie. Ce moyen, naturellement, était la soupape de sûreté. L'ingénieux Blésois l'emploie deux fois parce qu'il a besoin de reconnaître en deux endroits le degré de pression : en C, lorsqu'il s'agit de remplir la retorte; en L, lorsque le moment est venu de glisser les fers ardents.

On peut assurer, sans crainte d'être démenti par les faits, que Papin a donné trois éditions différentes d'une même découverte : le *Digesteur*, la *Nouvelle méthode*, l'*Ars nova*. L'*Ars nova* même, à le bien prendre, n'est qu'un digesteur à d'autres fins que son aîné. Dans celui-ci, la

vapeur, gardée intérieurement, fait office de cuire les viandes; dans celui-là, au moyen de pièces supplémentaires inspirées par l'appareil de Salomon de Caus, elle élève l'eau, la distribue où il convient, & lui fait tourner la meule, la bobine, le laminoir ou la scierie. Avec les puissantes ressources dont elle dispose, l'industrie moderne pourrait, en l'améliorant, l'utiliser avec avantage.

XII

Départ de la Hesse. — Le bateau du Weser.

Notre compatriote, on doit s'en souvenir, avait construit son bateau dans l'intention d'expérimenter un système de rames destiné à recevoir, en cas de réussite, l'impulsion d'une machine à vapeur. L'invention lui paraissant appelée à opérer une révolution dans l'art de naviguer, il avait placé sur ce frêle spécimen des futurs steamers les dernières espérances de sa vie. Aussi, le tenait-il en réserve pour le jour où la pression des inimitiés qui s'agitaient autour de lui, le forcerait à s'enfuir de la Hesse. Ce jour était arrivé.

Depuis longtemps, Leibniz prévoyait que Papin serait réduit à cette extrémité; témoin ce passage de l'une de ses lettres, où l'avertissement de l'ami se cache sous la forme d'une réflexion à Fontenelle : « J'ai eu quelques pensées pour cela plus d'une fois [les voitures perfectionnées]; mais le loisir & les occasions m'ont manqué, & l'on a besoin de quelques mesures dans les cours pour ne

point donner prise à certaines gens, quand on entreprend quelque chose de conséquence (1). »

Mais Leibniz avait fait mieux que prévoir, il s'était efforcé de prévenir. Dès 1698, il cherchait à détacher ses amis de la ligue formée contre le vieil exilé ; c'est ainsi qu'à cette époque il ramenait à de meilleurs sentiments Lucæ, théologien & chroniqueur estimé (2).

De son côté, le landgrave, qui portait à Papin une affection sincère, déjoua maintes fois, lorsqu'elles se faisaient trop transparentes, les manœuvres de cette cabale ameutée par l'envie. Mais la guerre, à la fin du XVII^e siècle & au commencement du XVIII^e, tenait durant des saisons entières le souverain de la Hesse éloigné de ses Etats. Il ne pouvait pas toujours juger par lui-même de la véritable situation des choses. Le plus souvent, les décisions prises en son nom n'avaient pour but que de préparer, sans qu'il s'en doutât, la ruine de son protégé ; & la trame ourdie par les persécuteurs fut si habilement tissée, leur manœuvre si adroitement combinée, que les événements, s'arrangeant comme d'eux-mêmes, mirent le malheureux, qui lui consacrait son génie, dans la nécessité de reprendre le chemin de l'exil.

Sa fuite, néanmoins, n'aurait assouvi que très-imparfaitement leur rage, s'il eût emporté dans une hospitalité moins troublée l'inépuisable ressource de son génie. Il fallait donc, avant que lui advînt ce meilleur asile, le tuer moralement. Dans ce dessein, une double catastrophe

(1) *Lettre de Leibniz*, sans date, mais qui doit se placer en mars 1704. (2) Lucæ, *Der Chronist.*, pp. 314, 324, a. a. O.

fut disposée dans l'ombre : l'une qui devait attacher aux pas du proscrit le renom d'une présomptueuse ignorance, l'autre enlever à ses vieux jours le bénéfice de son bateau, sa suprême espérance.

Pour l'honneur de l'humanité, on voudrait douter ; mais comment se refuser à l'évidence ? Un magistrat de Francfort, Uffenbach, qui parcourait l'Allemagne en 1709, a consigné, dans quelques pages de la relation d'un voyage, l'opinion que donnaient de Papin, aux étrangers qui s'informaient de ses découvertes, les plus éclairés d'entre les Hessois. Cet échevin, cet admirateur naïf, il l'était, ce nous semble, en quittant sa ville impériale, ne croit devoir céler ni la triste réputation qui est faite à l'objet de ses admirations, ni la stupeur dont il est saisi lorsqu'il entend charger des qualifications les plus outrageantes la personne & les œuvres du savant en fuite. Prêtons donc l'oreille à cet écho, trop déçu par ce qu'il apprend pour n'être pas véridique.

La conversation (Uffenbach visitait alors le collège Carolin, théâtre ordinaire des expériences du docteur & son cicérone était l'un des régents), « la conversation tomba sur M. Papin, dont je m'informai par diverses raisons & à cause de ses découvertes. J'appris *avec étonnement* qu'il était parti d'ici en mauvaise renommée. On me le dépeignit comme un hâbleur, un aventurier, entreprenant sans expérience & par pure spéculation cent choses diverses, au péril de sa propre existence aussi bien que des jours du souverain. Ses deux dernières entreprises, & qui l'ont fait partir de Cassel, étaient les suivantes : D'abord, *il a prétendu naviguer avec un vaisseau sans voiles, ni rames, & pourvu uniquement de*

roues, non-seulement sur la Fulda, mais encore sur la haute mer, car il voulait se rendre ainsi en Angleterre. L'autre & le pire, c'est qu'en voulant charger des canons avec de l'eau au lieu de poudre, il a failli causer un grand malheur. Les machines préparées à cet effet ayant fait explosion, une grande partie de l'atelier a été détruite, plusieurs hommes ont été mortellement blessés, & S. A. elle-même, qui, seigneur très-curieux, voulait toujours tout voir dans le plus grand détail, aurait été immanquablement privée de la vie si par hasard elle n'eût été retenue pour affaire. »

Dans le but louable de justifier Papin, de récents biographes ont attribué à l'inexactitude du landgrave l'explosion du canon chargé d'eau. Une attente prolongée aura pu, croient-ils, occasionner, au moment de l'expérience, des perturbations qui auront déjoué les calculs de l'inventeur (1). Nous ne pouvons partager cette opinion. S'ils eussent eu connaissance de deux lettres où Papin range, au nombre des machinations de ses ennemis, l'issue déplorable de son expérience ; si, d'autre part, ils eussent fait attention à cette phrase de sa correspondance du 7 juillet 1707, qu'ils avaient sous les yeux : *Je suis persuadé pourtant que j'aurois obtenu justice si j'avois voulu faire un procès*, ils auraient entrevu les causes véritables du désastre. En dépit du voile prudemment épaissi sur ce mystérieux événement, on devine assez clairement encore pour quelle fin calculée le landgrave fut détourné d'assister à l'expérience, ainsi qu'il en avait fait la promesse, & de quelle pensée sortirent les empê-

(1) *France protestante*, T. VIII, p. 111.

chements suscités en prévision de ce qui pouvait survenir. Il est ici-bas certaines circonstances, œuvres des méchants, qui prennent, aux yeux de la foule ébahie, les aspects de l'imprévu, les apparences du hasard.

L'infortuné n'avait plus qu'à se retirer. Les préparatifs de son départ l'occupèrent une partie du mois de juin. Dans l'un des premiers jours du mois suivant, le landgrave lui rendit sa liberté. Si Charles, cette fois, ne crut pas devoir s'opposer à la détermination de son conseiller, il ne voulut pas non plus lui laisser croire, en le congédiant, que son intérêt avait faibli au gré de funestes circonstances. Sa dernière entrevue avec ce Français, vieilli dans sa cour, fut ce qu'elle devait être, pleine de bienveillance & de générosité. Papin sortit de son audience l'âme pénétrée d'une reconnaissance profonde.

Par une lettre du 7 août 1707, Leibniz est mis au courant de ce qui se passe.

« Monsieur, vous sçavez qu'il y a long tems que je me plains d'avoir icy beaucoup d'ennemis trop puissans, je prenois pourtant patience ; mais depuis peu j'ay éprouvé leur animosité de telle manière, qu'il y auroit eu trop de témérité à moy à oser vouloir demeurer plus long temps exposé à de tels dangers. Je suis persuadé pourtant que j'aurois obtenu justice si j'avois voulu faire un procès : mais je n'ay déjà fait perdre que trop de temps à S. A. pour mes petites affaires, & il vaut mieux céder & quitter la place que d'estre trop souvent obligé d'importuner un si grand prince. Je luy ay donc présenté ma requeste pour le supplier très humblement de m'accorder la permission de me retirer en Angleterre, & Son Altesse y a consenti avec

des circonstances qui font croire qu'elle a encor, comme elle a toujours eu, plus de bonté pour moy que je ne mérite. »

Le docteur fait part ensuite à son confident de la résolution qu'il a prise de lancer son bateau sur la Fulda, de s'y embarquer avec sa famille & de descendre au-delà de Münden, jusqu'à l'endroit où cette rivière, se jetant dans le Weser, marque la limite des possessions du landgrave de Hesse. « Je suis persuadé, ajoute-t-il, que vous aurez la bonté de me procurer ce qu'il faut pour faire passer mon bateau à Münden, vû surtout que vous m'avez déjà fait connoître combien vous espériez *de la machine à feu pour les voitures par eau.* »

L'illustre inventeur se disposait à quitter la rive; mais voici qu'un ordre du landgrave lui enjoint d'attendre son arrivée, Son Altesse ayant manifesté le désir d'assister à l'expérience. Papin s'empresse, le 1^{er} août, d'annoncer ce *retardement* à Leibniz, & le prie de nouveau de lui envoyer la permission de passer son bateau dans le Weser (1).

Le 11, sur un renseignement sans doute inexact, il croyait pouvoir se passer de la permission sollicitée par son ami, ayant appris, disait-il, que les bateliers de Münden l'obtenaient très-facilement. Il en informait Leibniz, le remerciait de ses démarches, & lui demandait si, comme il le lui avait donné à penser, il viendrait à Cassel pour assister à son départ (2).

Une autre lettre, sans date, mais qui doit être du

(1) *Lettre de Papin*, du 1^{er} août 1707.

(2) *Lettre du même*, du 11 du même mois.

1^{er} septembre, prévient, en effet, l'auteur de la Théodicée de l'arrivée du prince, &, ce qu'il est important de noter, fait espérer que Leibniz lui-même, cédant aux sollicitations de Papin, assistera aussi à l'expérience (1).

Le 1^{er} août, Papin réclame avec instance son permis de navigation. Cette instance a besoin d'être expliquée. Dans la lettre du 7 juillet, la demande du docteur était motivée sur la déclaration d'un batelier de Münden, qui venait de lui assurer que le droit de passe était nécessaire pour soustraire son bateau au séquestre de la ghilde (corporation) des bateliers, navigateurs privilégiés du Weser (2). A la réception de la lettre, le 13, Leibniz, qui sentait l'importance de ce droit de passe pour le succès de l'entreprise, s'était empressé de rédiger une pétition au grand conseil de l'électeur. Le zélé philosophe y recommandait chaleureusement la réclamation de son ami. Mais, le 25, le secrétaire, Reiche, l'avisait d'un refus catégorique (3). Leibniz paraît n'avoir pu transmettre cette réponse que postérieurement au 1^{er} août : ce jour-là, ainsi que nous le savons, Papin la réclamait encore.

L'infortuné, pourtant, ne reste pas oisif. Mettant à profit le temps que ces lenteurs lui laissent, il s'entoure

(1) D'autres lettres cependant donnent à penser que cette espérance ne se réalisa pas.

(2) Les bateliers du Weser, dont la ghilde, ou association, remontait à une époque fort ancienne, avaient, en vertu de leurs privilèges, le droit d'arrêter & même de s'approprier les embarcations naviguant dans leurs

eaux sans leur permission ou celle de l'électeur de Hanovre. (Voyez l'énumération de ces privilèges dans la Revue de la Société historique de la Basse-Saxe, *Zeitschrift des historischen Vereins für Nieder-Sachsen*, 1850, p. 263.)

(3) V. aux *Pièces justificatives* le n° XI.

de tous les renseignements susceptibles d'assurer le triomphe de sa hardie tentative.

« Je vous prie, mandait-il à Leibniz, dès le 7 juillet, de me dire, si vous le savez, à combien de degrés est incliné sur l'horison le courant de Hamel, qu'on m'a dépeint comme très-rapide & très-dangereux pour les bateaux. »

Puis il multiplie ses expériences. La dernière, qui se fit dans les premiers jours de septembre, *en présence du landgrave*, dont elle excita l'admiration, mit le comble à ses espérances, & le 15 du même mois Leibniz était prévenu de ces heureux résultats.

« La force du courant de la rivière, lit-on dans sa lettre, étoit si peu de chose, en comparaison de la force de mes rames, qu'on avoit de la peine à reconnoître qu'il allât [le bateau] plus vite en descendant qu'en remontant. »

Dans cet enthousiasme, le ferme vieillard allait apposer son cachet sur sa lettre, lorsque survient une missive de Münden qui lui annonce le refus du bailli de laisser passer son bateau, attendu que la ghilde (elle s'étoit montrée un instant accommodante) *ne le veut plus sans une permission expresse de l'électeur*. Ces tristes nouvelles lui font ajouter un long post-scriptum :

« Je me vois, dit-il en terminant, en grand danger qu'après tant de peines & de despeses qui m'ont été causées par ce bateau il faudra que je l'abandonne & que le public soit privé des avantages que j'aurois pû, Dieu aidant, lui procurer par ce moien. Je m'en consoleray pourtant, voyant qu'il n'y a point de ma faute, car je ne pouvois jamais imaginer qu'un des-

seing comme celui-là deust eschouer faute de permission. »

Il ferme sa lettre & bientôt la rouvre, car de meilleurs renseignements, qu'il recueille à l'instant même, lui remettent au cœur un peu de foi & d'espérance. Il insère, en conséquence, ce second post-scriptum :

« Depuis mon premier postscript, je viens de parler à un autre batelier, qui s'engage à obtenir, très-facilement, la permission dont il s'agit. Ainsi je crois que M. le baillif a voulu railler quand il a représenté les difficultez si grandes, ou qu'il a eu quelque autre visée que je n'entreprends pas de deviner (1). »

Ces derniers renseignements suggèrent à Papin l'idée de prendre avec la ghilde des arrangements. L'insuccès des démarches de Leibniz, qu'il connaît alors, lui fait une nécessité de cette négociation. Il en confie le soin au batelier dont il vient de recevoir une communication rassurante; mais celui-ci, en admettant qu'il fût de bonne foi, n'avait fait briller aux yeux du docteur que le mirage d'une conviction personnelle. La ghilde s'opiniâtre dans son refus, ou, ce qui revient au même, subordonne son consentement à l'obtention de la patente électorale. Ainsi, le malheureux inventeur se trouvait enfermé dans cette inexorable impasse : la cour de Hanovre se refuse à donner la permission, & la ghilde à livrer le passage, si la permission n'est pas donnée.

Tel est le fatal arrangement des choses qui résulte de la correspondance.

Cette correspondance, désormais, n'a plus rien à nous

(1) *Lettre de Papin, du 15 septembre 1707.*

apprendre, & l'événement qui se prépare n'aurait pas eu de retentissement dans la postérité, si d'autres documents, retrouvés par M. Einfeld, de Münden, n'étaient venu combler, & au moment précis, la lacune laissée par les lettres. Nous voulons parler des procès-verbaux rédigés au bailliage de Münden, lors de l'arrivée de Papin & de son bateau dans les eaux de cette ville de la frontière de Hanovre (1). Grâce à cette procédure, élément historique non moins irrécusable que la correspondance, nous pouvons, en toute assurance, renouer le fil de notre récit.

En dépit du double obstacle, élevé comme à dessein sur sa route, l'opiniâtre Blésois se décide à passer outre. Le 24 septembre donc, il réunit sa famille, & chargeant son vaisseau des minces débris de sa fortune, il s'embarque sur la Fulda : il part, il navigue, il arrive, maître du flot & du vent, près de Loch, où commence le Weser.

Mais là aussi commence le pouvoir de la ghilde. A l'arrivée de l'embarcation, évidemment attendue, la corporation délègue un de ses membres au bourgmestre de Münden, pour le prévenir qu'un bateau de nouvelle invention vient d'arriver à Loch ; que le maître, ou passager, vieillard qui se dit médecin de la cour de Cassel, manifeste l'intention de continuer son voyage par le Weser, ce qui porte atteinte aux privilèges de l'association ; il réclame, en conséquence, l'ordre d'arrêter le bateau, conformément à l'usage.

(1) M. Einfeld a tiré cette série de procès-verbaux du greffe même de la juridiction de Münden, dont il est assesseur, *amtassessor*, & l'a publiée dans la Revue de la Société histori-

que de la Basse-Saxe, année 1850, pp. 294-299. On la trouvera intégralement reproduite dans les pièces comprises sous le titre : *Pièces justificatives*, n° XII.

Le bourgmestre renvoie le député par-devant Droft von Zeuner, président du bailliage de Münden, le tribunal compétent, & lui adjoint un de ses secrétaires.

Mais, sur ces entrefaites, ce chef de bailliage, prévenu par un autre batelier, délivrait à l'étranger, après quelques explications, un permis de naviguer au-delà de la limite hessoise. Bientôt, poussé par la curiosité, il se rend lui-même à Loch, rencontre l'étranger, reconnaît que ce vieillard est bien Denis Papin, conseiller-médecin-ingénieur du landgrave Charles, & constate qu'il est porteur d'un passe-port régulier de la cour de Hesse, ainsi que des lettres du conseiller intime Leibniz. Ils visitent ensemble le surprenant batelet. Dans la conversation, Papin lui déclare qu'une fois arrivé à Gimble (village sur le Weser à une demi-lieue de Münden), son intention est de démonter la machine & de la transporter sur un vaisseau pour la conduire en Angleterre, où il compte la faire acheter à la reine.

Edifié de tout ce qu'il a vu, Droft von Zeuner se retire, emportant l'idée que ce Français, dans les conditions où il se trouve, n'a rien à redouter des membres de la gilde, & toutefois, comme s'il appréhendait quelque fâcheuse entreprise de leur part, il recommande, en partant, aux charpentiers du faubourg de Blume, qui se trouvaient là, de tirer à terre, à la première alarme, ce singulier bâtiment, qui se meut avec des roues sans le secours de voiles ou de rames : « Eine kleine Machine... wornach grosse Schiffe ohne Mast und Segel könnten gebauet und mit blossen Rädern regiert werden.

Que se passe-t-il le lendemain 25 septembre ? On l'ignore. Mais le surlendemain, vers midi, une nouvelle &

nombreuse députation de bateliers, au mépris de la décision du bailli, qu'elle accuse de complaisance à l'égard de l'étranger, se rend chez le bourgmestre : « Si, disent-ils à ce magistrat municipal, le bailliage ne fait pas droit aujourd'hui même à la réclamation de la ghilde, les bateliers s'empareront de l'embarcation étrangère & la mettront à sec sur le rivage. Ensuite, ajoutent-ils, ils adresseront au prince-électeur une plainte contre les subordonnés de Münden, qui refusent de protéger leurs antiques statuts, & dans une saison où leurs bénéfices sont à peu près nuls.

Ces menaces n'étaient ni vaines ni simulées, la lecture des pièces de cette étrange procédure & son issue fatale ne le démontrent que trop, hélas !

L'ordre fut délivré par le bourgmestre.

Pendant ces conciliabules, Papin s'occupait à dégager son bateau, arrêté dans un bas-fond de la rivière, & les charpentiers de Blume l'aidaient dans ce travail, à ce qu'il semble, car on ne voit nulle part que son embarcation eût un équipage (1). Tout à coup les membres de la corporation accourent, l'environnent, lui déclarent que, devenue leur propriété en vertu des privilèges de la ghilde, sa chaloupe va être tirée à l'instant sur la berge. Papin s'effraye pour sa machine, fruit de tant de veilles. En vain, croyant la sauver, il offre à la ghilde de faire procéder à la mise hors de l'eau par les charpentiers de Blume, suivant la recommandation de von Zeuner ; ils

(1) Elle n'en pouvait avoir. Papin, aidé de sa famille, suffisait, tout le démontre, à diriger son bâtiment. Il n'est pas sûr même que, vu le peu d'espace, tous les siens se tinssent à bord, mais des bagages, des caisses, des ustensiles de ménage s'y trouvaient.

restent inflexibles : le désolé vieillard est jeté hors du seul bien qu'il possède au monde &, avec lui, sa famille éplorée (*dessen Frau und Kinder auch... darüber lamentiret*), ses bagages, ses ustensiles de ménage ; puis, son bateau est enlevé de la rivière & mis en pièces que l'on entasse sur le bord !

Ceci se passait dans la soirée du 26. Dès que la nouvelle de cet attentat parvient au Conseil de ville, le bourgmestre, son chef, délègue au bailliage un secrétaire & deux bateliers. La mission de ces envoyés n'est pas de justifier l'acte de violence qui vient d'être commis, mais de signifier simplement que le bourgmestre, le conseil & la ghilde batelière s'approprient la chaloupe arrivée dans les eaux de Loch, & que, sur le produit de la vente de ses débris, fera, comme de droit, scrupuleusement prélevé le quart, afférent à S. A. Electorale.

Alors, & seulement alors, le bailliage sort de l'inqualifiable inaction dans laquelle il est resté deux jours durant. Par l'organe du bailli Droft von Zeuner, & de l'assesseur Ebeling, il proteste séance tenante, & le lendemain 27, contre l'illégalité de la mesure ordonnée par le bourgmestre. Cette protestation est renouvelée le 5 octobre. De plus, redoutant pour son avenir les suites de l'acte de violence qui vient de s'accomplir sous ses yeux contre un protégé de l'influent Leibniz, von Zeuner se hâte de lui écrire une lettre justificative de la conduite du bailliage de Münden durant les tristes journées des 25 & 26 septembre (1). Protestation & lettre

(1) *Pièces justific.*, n° XIII. Pour Zeuner, on ne tarde pas à voir que peu qu'on examine la conduite de von ce magistrat, informé du complot,

parfaitement inutiles ! Nulle enquête vengeresse ne vint troubler le repos du bourgmestre, du bailliage & de la gilde. A l'enchère furent lotis, criés, vendus les matériaux de l'invention miraculeuse, & « son bonhomme de passager, » ainsi parle von Zeuner, s'en alla sans proférer une plainte. Il laissait pourtant derrière lui, sur la terre allemande, sa dernière espérance écroulée !

Écroulée, il ne le croyait pas encore ; devant ses yeux se posait l'Angleterre. Sa mémoire lui rappelait avec complaisance ce premier théâtre de ses belles découvertes, & le souvenir des jours brillamment remplis qu'il y avait passés suffisait à maintenir dans son âme un reste de confiance ; puis, il était de la race des Antées : il reprenait la vie & la force dès qu'il avait senti le contact de la féconde imagination, sa mère.

Denis Papin parvint à Londres vers la fin de l'année 1707. Trois mois ne s'étaient pas écoulés que, relevant avec courage son grand projet de bateau à vapeur, misérablement échoué dans les eaux de Münden, il en proposait une expérience nouvelle à la Société Royale de Londres. Des documents, à peu près inconnus, qui rela-

eut le sincère désir de soustraire Papin au danger qui le menaçait. D'abord il le fait prévenir de ne point s'embarquer sans une lettre de passe ; il délivre même cette lettre. Ensuite, instruit de l'arrivée de l'embarcation, il prend pour la sauver toutes les mesures que lui suggère la prudence. Alors, & là ses torts commencent, il s'esquive, il s'efface, espérant avoir assez fait pour mettre sa conscience en règle à l'égard

de l'étranger, & sa sécurité personnelle à l'abri relativement aux puissances qui poursuivent ce vieillard. Drost von Zeuner était de cette race d'hommes faibles & pusillanimes que Dante nous montre éternellement ballottée entre le ciel & l'enfer. *La France protestante* (xv^e livraison, p. 113) pense, avec beaucoup de raison, que le plus coupable fut l'électeur de Hanovre.

tent cette communication du docteur, la dernière qu'il ait faite touchant le rêve caressé de toute sa vie, nous sont venus récemment d'Angleterre (1). Nous donnons presque en entier la traduction du plus étendu, qui porte la date du 11 février 1708.

« 11 février 1708. — Le docteur Papin a soumis à la Société Royale un projet de grande conséquence. Il s'agit d'une nouvelle invention de bateau marchant au moyen de rames mises en mouvement par le feu [*moved with heat*]. — Dans les deux séances suivantes, cette proposition est encore reproduite, mais accompagnée de lettres de recommandation de Leibniz. »

La communication du docteur est rapportée en ces termes :

« C'est assurément une entreprise très-importante que de pouvoir employer la puissance du feu à ménager les forces de l'homme. Ainsi l'ont reconnu le parlement d'Angleterre, lorsqu'il accordait, il y a quelques années, une patente à l'écuyer Savery, pour une machine conçue dans ce but utile, & Son Altesse le landgrave de Hesse, Charles, en faisant expérimenter à ses frais une invention semblable. Cette entreprise, toutefois, admet plusieurs

(1) Nous devons ces documents à l'obligeante amitié de M. Francisque Michel. (V. aux *Pièces justificatives*, n° XIV.) Le premier n'est qu'un simple extrait de la table des matières des Mémoires de la Société Royale de Londres, relatif aux travaux de Papin, & donné par M. J.-W. Parker, dans son Histoire de cette société. (Londres, 1848, deux volumes in-8°.)

Le second reproduit textuellement le procès-verbal des séances de la société, dans lesquelles le physicien français expose son système de propulsion des voitures par eau. Ces textes intéressants ne pouvaient être omis dans nos pièces justificatives ; ils sont empruntés à une autre Histoire de la Société Royale, publiée par C.-R. Weld. (Vol. II, pp. 380-381.)

modes d'exécution : par exemple, la machine qui fit l'objet des expériences de Cassel diffère, en un grand nombre de points, de la machine anglaise ; elle offrirait, j'en suis persuadé, une grande différence dans la somme de l'effet produit.

» Je regarde donc comme très-utile que la meilleure manière à suivre pour exécuter l'œuvre dont je parle soit clairement démontrée, afin que les personnes désireuses de s'occuper de tels mécanismes aient la faculté de se déterminer sûrement dans l'emploi du procédé le plus perfectionné, & je suis convaincu que l'écuyer Savery est trop dévoué au bien public pour ne pas souhaiter, autant que qui que ce soit, que cette démonstration se fasse.

» En conséquence, je vous fais, avec tout le respect qui vous appartient si justement, la proposition de construire ici, selon le procédé suivi à Cassel, une machine conçue de manière à faire marcher des vaisseaux, *after the same manner that has been practised at Cassel, and to fit it so that it may be applied for the moving of ships.*

» Cette machine pourrait être essayée une heure ou plus, concurremment avec une autre du système de Savery, & on évaluerait leur puissance respective par la quantité d'eau que chacune d'elles élèverait & par la hauteur à laquelle cette eau monterait. Pour connaître cette hauteur, on pourrait employer la méthode imaginée par le très-illustre président, c'est-à-dire, essayer de faire lancer des boulets par la machine que je propose, sous une inclinaison de 45 degrés, & la hauteur à laquelle ils auraient été élevés ferait la moitié de la distance horizontale qu'ils auraient parcourue ; ce mode d'essai

devrait s'appliquer aussi bien à la machine de Savery qu'à celle-ci.

» Je voudrais me trouver en position d'exécuter à mes propres frais la machine expérimentée à Cassel ; mais l'état de mes affaires m'empêchera de l'entreprendre, à moins qu'il ne convienne à la Société Royale de supporter la dépense du récipient nommé *retorte* dans la description imprimée. Au moyen de cette indemnité, je pourrai prendre à ma charge ce qui est nécessaire pour le surplus...

» Si la Société Royale daigne m'honorer de ses commandements, aux conditions que je propose, la première chose à faire sera de me permettre de choisir un emplacement où je puisse convenablement établir ma machine ; je m'engage alors d'y travailler avec toute la diligence possible, & j'espère que le résultat sera beaucoup plus considérable encore que je ne l'annonce. »

Dans la séance suivante, le 25 de février, la Société entendit la lecture d'un travail plus explicite sur l'invention nouvelle, & prononça le renvoi à son président (1) : c'était alors Newton. Celui-ci, dans la séance du 17 mars, communiqua son rapport. L'illustre président y recommandait de ne faire que des expériences aussi simples & aussi peu coûteuses que possible. « Si, disait-il, la machine élévatoire présentée par le docteur Papin peut lancer 400 livres d'eau toutes les deux minutes avec la vitesse de 128 pieds de Paris par seconde, elle lancera cette eau à 100 pieds de hauteur ou la projettera à la distance de 200 pieds sur un plan horizontal, & pourra répéter cela trente fois par minute (2). »

(1) *Pièces justificatives*, n° xv.

(2) *Pièces justificatives*, n° xvi.

Newton a dû connaître le projet de Papin & faire part de ses conclusions à la Société Royale, antérieurement au 11 février, puisque, le même jour, l'inventeur déclare s'y soumettre. Quoi qu'il en soit, dans la séance du 14 avril, Papin donne lecture de la partie descriptive de son bateau. Il affirmait être en mesure d'élever l'eau à 200 pieds au-dessus de la limite réclamée par Newton (1); &, le 21 du même mois, dans un nouveau rapport, l'élévation de l'eau à 300 pieds, traitée d'allégation, est renvoyée en termes assez brefs, ainsi que tout ce qui précède, à de communes expériences (2). Ces essais n'ont pas laissé de traces dans les archives de la Société. Il serait triste de penser que l'amitié & la protection de Leibniz eussent desservi l'inventeur dans l'esprit du président : la longue querelle au sujet du calcul infinitésimal, querelle qui dégénéra souvent en personnalités regrettables, divisait alors Newton & Leibniz & partageait le monde savant en deux camps.

Au surplus, toute la partie des registres de la Société Royale, relative au bateau de Papin, est comme intervertie à plaisir. La proposition première, du 11 février 1708, est inscrite sans mention de date, sur le Register-Book, pp. 108 & 109, entre un discours sur les engrais marins, du 11 février 1707, & le premier rapport de Newton, en date du 17 mars de la même année. Chose plus singulière, l'année 1707, maintenue encore à la séance du 25 février, cède la place à 1708 dans les séances des 14 & 21 avril suivant. Parker & Weld, dans leurs Histoires de la Société Royale que nous avons

(1) *Pièces justificatives*, n° xvii.(2) *Pièces justificatives*, n° xviii.

citées, sont unanimes pour assigner cette dernière année à la proposition du 11 février. Il y a plus : l'arrangement chronologique des registres de la Société est victorieusement infirmé par la correspondance de Papin & de Leibniz dont on a lu d'importants extraits dans les chapitres précédents. Par cette correspondance, datée toute de Cassel, l'impossibilité de la présence de Papin à Londres, dans les mois de février, de mars & d'avril 1707, est démontrée de la façon la plus absolue. Cette correspondance ne fait d'ailleurs, à ces dates, aucune espèce d'allusion à un voyage en Angleterre. Pourquoi ce mystère jeté à travers le compte-rendu officiel de la célèbre compagnie ? Ce dilemme peut seul en fonder l'obscurité : ou les essais commandés par Newton, à deux reprises, ont eu ou n'ont pas eu lieu ; s'ils n'ont pas eu lieu, pourquoi cet oubli, cette omission des recommandations du rapport ? S'ils ont eu lieu, pourquoi nulle trace dans les archives de la Société ?

Ainsi, la branche de salut en laquelle le pauvre naufragé eut foi quelques instants se rompit sous l'effort de ses mains. Comme beaucoup d'hommes qui touchent aux limites de la vie, il s'était bercé d'une illusion décevante. Durant son absence de près d'un quart de siècle, les hommes & les choses avaient marché en Angleterre ; le désintéressé Boyle, son protecteur, avait cessé d'exister, & la faux du temps s'était proménée à travers les amitiés illustres qu'il s'était jadis créées. D'ailleurs, sous le gouvernement de la reine Anne, la Grande-Bretagne entraît à pleines voiles en de nouvelles mœurs. Pendant ce règne, honoré par de beaux esprits, distingué par sa politesse, & nommé par Voltaire « un brillant reflet du siècle de

Louis XIV, » les réfugiés protestants n'inspiraient plus un intérêt aussi vif que sous l'austère Guillaume III & ses deux prédécesseurs. Déjà la constitution de 1688 développait à l'excès, chez le peuple britannique, l'esprit exclusif qui distingue les nations insulaires. La fière Albion commençait à porter le culte des siens jusqu'au fanatisme absolu que nous lui connaissons. Ce culte, la Société Royale le professait dans une certaine mesure, & la majorité de ses membres n'écoula pas assurément, sans un sentiment d'inquiétude, une proposition qui tendait à mettre en péril les machines de Savery, Newcomen & Cawley. Bien qu'émanées des premières découvertes du réfugié blésois, ces inventions venaient d'obtenir successivement l'honneur d'une patente du parlement ; elles rendaient d'utiles services & tenaient engagés des capitaux nombreux. Une autre cause se joignit à celle-là : la ligue jalouse contre laquelle s'était brisé, en Allemagne, le génie persévérant de Papin, cette ligue n'avait pas lâché sa proie sur le sol de la vieille Angleterre. Elle devait, en effet, s'épouvanter à l'idée de voir sa victime rentrer dans Cassel le front ceint de l'auréole d'une revanche éclatante. Il ne lui fut pas difficile de réussir.

XIII

Séjour de Papin en Angleterre. — Ses derniers travaux. —
Retour en Allemagne. — Sa mort.

Après cet échec de sa proposition, Papin séjourna plusieurs années dans la Grande-Bretagne, investi pour

la troisième fois des fonctions de curateur aux expériences de la Société Royale (1); mais que sa condition était changée !

Le vieil ami de Boyle ne touchait plus de traitement fixe. La Société n'avait voulu lui accorder, d'abord, que des indemnités temporaires; avant que de lui donner des émoluments réguliers, elle désirait de le connaître à la tâche.

Très-fréquemment, ces secours ne tombant point à l'heure d'une gêne imprévue, le malheureux était réduit à les implorer. Une lettre du 16 mai 1709, adressée au docteur Sloane, secrétaire de la Société Royale, le produit à nos yeux attristés « manifestant l'humble désir de recevoir dix livres (250 francs); » une lettre, écrite sept mois après, envoyant la note minutieuse de l'emploi de son temps, puis, comparant ce qu'il a fait, dans cet intervalle, avec ce qu'ont fait en un an les trois pensionnaires de l'Académie des sciences de Paris, largement rétribués par Louis XIV (2); un mémoire du 19 janvier de l'année 1708, priant à mains jointes & presque à genoux la Compagnie de lui continuer l'allocation qu'elle lui accordait si généreusement, vingt-cinq ans déjà passés, lors de son retour de Venise; enfin, une lettre au docteur Sloane, du 31 de décembre 1711, suppliant cette même Société, dont il ne saurait trop louer les bontés passées, de faire attention que, *depuis près de sept mois qu'il vaque à ses expériences, avec le dévouement de l'homme le plus honnête & selon sa capacité, il a vécu*

(1) C'était l'expression consacrée. ponse de celui-ci, du 24 même mois.
Voir La lettre de Papin à Leibniz, (2) Lettre au docteur Sloane, du
en date du 18 juin 1699, & la ré- 31 décembre 1711, *ad calc.*

sans une pièce de monnaie, forcé de s'épargner les aliments & toutes les autres choses indispensables à la vie (1).

Il vivait dans un si affreux dénûment, que, *ne se voyant pas en état*, ce sont ses expressions, *de rendre ses devoirs* au délégué de la Compagnie, il est forcé de se tenir cédé dans une demeure inconnue. En attendant qu'il occupe un appartement dont la location lui est assurée, il envoie une adresse provisoire (2), dans l'espérance, sans doute, que les 250 francs, demandés le 16 mai, lui seraient envoyés. Il était évident qu'il destinait cette somme à la garantie d'un terme de son futur loyer & à l'emplette de vêtements convenables.

Au milieu de cette immense misère, son génie, comme une lampe qui va s'éteindre, eut quelques derniers éclairs. Mentionnons-les brièvement.

1° *A new way to gett good air for respiration and vegetation*, ou *Nouveau moyen d'améliorer l'air pour les animaux & les végétaux*. Lu à la Société Royale, dans la séance du 19 janvier 1708, ce mémoire fut soumis à la discussion dans cette séance même & dans la suivante, du 2 février. L'auteur y examine le rôle de l'air dans le mouvement général (tourbillon) de la vie, par le mode d'épuisement graduel de ce qu'il appelle son pouvoir dissolvant & excitateur sur le sang, & par la manière de se comporter d'une souris & d'une plante, en vase clos; enfin quelle influence exerce la hauteur barométrique sur le bien-être des animaux. De ces prémisses, il conclut

(1) « I have don'as much as can my self with victuals and all other be expected from the most honest necessary's for above seven months. » man with my little abilityes and scarcity of money and I have proirded

(2) Pour tous ces détails, V. *Lettre au même*, du 4 mai 1709.

à la construction d'une chambre habitable où l'air respirable nécessaire aux animaux & aux plantes aurait une pression supérieure à celle de l'atmosphère, & réglée à volonté, & d'une serre chaude, à grandes dimensions. Allant au-devant de l'objection tirée de la différence d'effets produits par la chaleur solaire & par celle d'une flamme artificielle, Papin établit que cela tient uniquement à la supériorité de l'air libre sur l'air confiné; aussi se propose-t-il de purifier l'atmosphère de sa serre close par un renouvellement incessant. Quant à sa chambre, l'air y serait maintenu à une pression de 4 à 5 pouces supérieure à celle ordinaire, & purifié sans discontinuer par des réactifs. L'une & l'autre seraient d'une utilité incontestable : la serre, pour l'acclimatation des espèces végétales exotiques, la chambre, pour le traitement de plusieurs affections. Après une réponse à quelques autres objections, l'inventeur propose à la Société, en se désintéressant presque, de fonder une Compagnie par actions pour l'exploitation de sa découverte; il renouvela même cette proposition, trois ans après, dans la séance du 26 avril 1711; mais il n'eut pas le bonheur de la voir accueillie. Un autre Français, un autre médecin, M. le docteur Pravaz, a réalisé la pensée de son vieux confrère exilé : on peut voir la chambre à air comprimé fonctionner dans son établissement de Lyon, aux Étroits; elle y est employée à traiter *thérapeutiquement* certaines maladies.

La Société par actions de Papin embrassait la plupart des inventions ou perfectionnements d'inventions qui lui étaient dûs depuis son retour d'Angleterre. C'étaient : 1^o une amélioration du soufflet de Hesse, laquelle, dépassant

fant pour l'effet les plus gros soufflets connus, permettait de fabriquer d'excellent fer avec de la ferraille & de grandes glaces avec du verre pilé; 2° son appareil fumivore & son digesteur amenés à une très-grande perfection; le dernier ne différait pas sensiblement de l'autoclave de nos jours; 3° la création de salines dans l'île de Grain, en lieu clos, produisant du sel égal au sel de la France, au moyen d'appareils évaporateurs mus par un courant d'air chaud très-abondant; 4° l'extraction, par ses méthodes, de graisses & résidus d'os propres à l'engrais des animaux stabulés.

Une description succincte de quelques-unes de ces découvertes va revenir sous notre plume, au fur & à mesure de leur inscription sur les registres de la Société Royale.

2° *Apparatus for the making of spirit of sulphur, &c.*, ou *Appareil propre à la fabrication de l'acide sulfureux*. Papin propose de remplacer un procédé qu'il avait communiqué antérieurement par un très-grand vase ou *chambre* contenant des plats de verre à peine creux & pleins d'eau. La description & l'action de l'appareil sont développées à la fois dans la notice & dans les légendes de la figure. Communication fut donnée à la Société Royale le 21 juin 1711 de ces modifications, qui n'ont aujourd'hui, sous le rapport de la fabrication, aucune espèce d'importance (1).

3° *General rule for the compute in all cases the advantages of the great wheeles, &c.*, ou *Règle générale de*

(1) La figure originale, tracé & reproduisons dans la III^e partie de légendes, est autographe; nous la notre ouvrage.

démonstration de la supériorité des grandes roues sur les petites, lorsque la force de traction passe par le centre, &c. L'auteur reprend la question du charriage par terre (*carriage*), qu'il avait traitée autrefois avec Leibniz. La loi qu'il émet est la suivante : « Quand une roue rencontre un obstacle, la force de traction est diminuée dans le rapport du sinus de l'angle compris entre le rayon perpendiculaire à l'horizon & le rayon mené au sommet de l'obstacle, à la tangente de l'arc décrit du sommet de l'obstacle comme centre & passant par le centre de la roue. » Une planche est jointe à ce petit mémoire, lu à la séance de la Société Royale du 12 juillet 1711.

4° *Ways for improveing clock-work, ou Système perfectionné du mouvement des horloges.* Dès son enfance, Papin avait pratiqué l'horlogerie, cet art dont sa ville natale était un centre de fabrication très-estimé. Il revient ici à ce premier de ses passe-temps, son initiateur en mécanique. Il propose de substituer au pendule un balancier circulaire établi d'après son axiome : « La quantité de force se mesure sur la quantité de mouvement. » Les avantages de ce système furent contestés par S. Rich. Waller, son collègue. La lecture & la discussion qu'elle fit naître eurent lieu dans les séances de la Société Royale du 5 juillet 1711.

— *New fashion of clock wheeles and pinions, ou Nouvelle méthode d'échappement pour l'horlogerie.* Par cette méthode, l'inventeur arrive à construire des pendules & des montres plus sensibles & moins faciles à se déranger que les autres ; c'est cette disposition d'engrenages qu'on appelle *roues à lanterne*. Papin y fut conduit par l'étude de son soufflet de Hesse. Il fit la lecture & soutint la

discussion du mémoire explicatif dans les séances de la Société Royale des 3 mai & 5 juillet 1711.

5° *Un essai en grand de machine pneumatique.* En présentant à la Société Royale, le 9 avril 1684, sa machine pneumatique, Papin annonçait qu'elle n'était qu'un perfectionnement de celle qui lui servait depuis dix ans (1). Il remédiait aux inconvénients de cette première invention par deux soupapes alternant au gré d'une tringle (2). On ignore en quoi consistait l'amélioration nouvelle; l'auteur ne la voulut donner que sous le sceau du secret. Eclairé par les tristes épreuves de la vie, il redoutait qu'un plagiaire ne s'emparât de son invention aussitôt que la Société en aurait reçu la communication publique. Il refusa même d'exécuter le modèle en petit de la machine « pour mettre un oiseau ou une plante, » par ce motif aussi singulier que plausible, « c'est que ce petit modèle seroit vu de bien des gens, & qu'il y a lieu de croire qu'il donneroit à quelqu'un l'envie d'en faire un autre assez grand pour tenir un homme; & ce seroit cela qui feroit du bruit dans le monde & qui donneroit tout l'honneur & le profit à celui qui auroit, le premier, appliqué à l'usage des hommes cette pensée qui vient assez facilement (3). »

6° *New furnace wherein the fuel would be sav'd and the smoke in the room avoided, ou Fourneau économique épargnant le combustible & brûlant la fumée sans odeur.* Dans une lettre du 16 mai 1709, Papin entre dans d'assez longs détails sur ce fourneau d'un nouveau genre.

(1) *Register Book*, vol. VI, p. 170.

(3) *Lettre au docteur Sloane*, du

(2) Voir, III^e partie, la description 4 juin de la même année.

& la figure.

Continuellement alimenté d'air pur, il pouvait s'employer utilement pour la guérison de plusieurs maladies & pour la production précoce des fruits pendant l'hiver. Afin d'en démontrer les avantages, le docteur demandait au collège de Gresham un local muni d'une cheminée indispensable à la captation de l'air pur. La Société Royale devait supporter les frais de l'expérience; quant à lui, s'il réussissait, il bornait sa rémunération à dix livres. Lecture de la lettre fut donnée dans la séance du 18 mai. La Compagnie répondit à Papin qu'elle ne demandait pas mieux que de l'aider dans les expériences à faire, mais que, vu l'énormité des frais & l'incertitude de la réussite, elle ne voulait faire aucune avance d'argent. Le 8 juin suivant, l'inventeur étant revenu à la charge, par une seconde lettre, ses collègues, pour se soustraire aux obsessions de ce génie opiniâtre, lui firent rappeler qu'une invention du même genre que la sienne se trouvait décrite au n° 181 des *Transactions philosophiques* : c'était celle de l'ingénieur Dalesme, dont nous avons parlé (1). La découverte préconisée par notre compatriote était une reprise perfectionnée des *Nouveaux moïens d'épargner les aliments du feu*, insérée page 17 du *Recueil de diverses pièces*, & n'avait de commun que le but avec l'appareil de Dalesme. Enterrée à Londres, en 1709, elle a reparu de nos jours dans le monde, où elle fait, quelque peu améliorée, un assez beau chemin.

7° *A box, &c.*, ou *Meuble ouvrant & se fermant par une serrure à secret*. L'histoire de cette invention est singulière. L'auteur en fit l'essai dans une réunion où se trou-

(1) V. ci-dessus, p. 192.

vait S. A. le Prince d'Anhalt. Après avoir ouvert & fermé son petit meuble, Papin le livra, ainsi que la clef, aux assistants ; mais ni le Prince, ni aucune des personnes présentes ne purent parvenir à ouvrir la serrure. Grande fut l'admiration. Malheureusement, quelqu'un ayant eu l'idée de montrer la mystérieuse cassette à deux hommes du métier, l'un d'eux, désespéré de n'en pouvoir pénétrer le secret, la mit en pièces. Ces détails sont consignés dans les procès-verbaux des séances des 31 mai et 7 juin 1711 & dans la lettre au docteur Sloane du 31 décembre suivant. La destruction de la serrure en empêcha la démonstration.

Avec ces dernières découvertes, finit la vie active du grand inventeur. « Pour réussir, dit M. Bannister, dans les travaux scientifiques que Papin exécutait avec tant de zèle, il était indispensable d'avoir de l'argent à consacrer aux expériences (1), » mais sa position fut toujours si précaire qu'il ne put jamais faire ni suivre avec ses seules ressources un essai de quelque importance. A la fin, cette impossibilité le brisa ; & bien que, résolu encore, il eut dans la pensée « plus de choses que le reste de sa vie ne lui aurait permis d'en faire (2), » il abdiqua de guerre lasse. En ce moment, la nécessité fatale lui arrachait ce cri de détresse : Je suis maintenant obligé de mettre mes machines dans le coin de ma pauvre cheminée (3) !

Aucun endroit de ses lettres au docteur Sloane ne fait allusion à sa famille. Ce silence absolu peut faire supposer que, s'étant séparée de son mari après la catastrophe du bateau, madame Papin était retournée à Cassel

(1) Bannister, *Note sur la vie & les écrits de Papin*, p. 24.

(2) *Lettre du 31 décembre 1711.*

(3) M. Bannister, p. 24.

avec les siens. Von Zeuner, dans sa fameuse lettre à Leibniz, ne parle d'elle ni de ses enfants. La catastrophe une fois consommée, Papin est représenté seul. « Le bon homme de passager s'en alla sans proférer une plainte, » écrit le bailli de Münden. De la femme & des enfants, pas un mot. Était-il arrêté d'avance que tous les membres de la famille attendraient à Cassel le résultat des démarches de leur chef en Angleterre ? Il serait difficile de le dire.

Quoi qu'il en soit, le séjour de Papin dans la Grande-Bretagne ne se prolongea pas au-delà de 1712. Sa dernière lettre au docteur Sloane porte la date du 12 janvier de cette année, & des fragments de la correspondance de Leibniz, recueillis par M. Bannister (1), prouvent qu'il était de retour dans la capitale de la Hesse au commencement de 1714.

Les deux lettres auxquelles ces extraits se réfèrent ne sont pas datées ; mais, fait observer M. Bannister, la mention qu'elles portent du récent avènement de Georges I^{er} au trône d'Angleterre & de l'acte du parlement intitulé : *Acte de succession*, paraissent fixer leur date à l'année 1714.

« *M. Leibniz à un anonyme.*

« IV. Il y avoit dans votre cour un savant mathématicien & machiniste françois, nommé Papin, avec lequel je changeois des lettres de temps en temps. Mais il alla en Hollande, & peut-être plus avant, l'année passée, & j'ai souhaité d'apprendre s'il est revenu, ou s'il a quitté le service & s'est transporté en Angleterre, comme il en avoit le dessein. »

« V. Nos Anglois sont tous partis maintenant. Ils paroissent très-bien intentionnés pour le bon parti, &

(1) *Notice sur Papin*, p. 23.

particulièrement M. le comte de Maklesfield, que le roi de la Grande-Bretagne avoit envoyé pour délivrer l'*Acte de la succession*. Ces Messieurs nous affuroient que leur inclination étoit celle de la nation, & il y a de l'apparence. Cela me fait espérer que le mal causé par le délai du parlement dans la dernière Session sera réparé. »

« VII. Y a-t-il donc longtemps que M. Papin est de retour chez vous ? J'avois peur qu'il eût tout à fait quitté, car je le trouvois un peu chancelant, & encore à présent, sa lettre me paroît être de ce caractère, quoiqu'elle soit extrêmement générale. Il a un mérite qui certainement n'est pas ordinaire ; vous le trouverez, Monsieur, en le pratiquant ; &, ce ne seroit peut-être pas mal de le faire, pour voir un peu à quoi il s'occupe, car il ne m'en dit mot.

» VIII... La Reine va partir pour Hanover la semaine qui vient, un jour ou deux après le 18 janvier, qui est le jour anniversaire du couronnement (1). »

Ces extraits sont les derniers écrits où il soit fait mention de Papin. Jusqu'à plus ample découverte, on peut conjecturer qu'à bout d'infortunes, désabusé des hommes & résolu de renoncer à ses études & à ses travaux, il prit le parti d'ensevelir dans une retraite profonde le peu de jours que la vieillesse lui laissait. Se faire oublier est tout ce qu'il semble chercher. Evidemment, s'il ne dit mot de ses projets à Leibniz, au seul ami soucieux encore de sa destinée, c'est qu'il ne lui reste plus de projets à former.

Il est certain qu'à partir de 1714 pas un bruit, pas

(1) *OEuvres complètes de Leibniz*, t. V, pp. 523 & 525, Genève, 1760, in-4°.

une ligne ne vient révéler au monde l'existence de cet homme qui avait occupé quarante ans la renommée. N'y aurait-il pas quelque vraisemblance dans l'idée de ceux qui le supposent rentré secrètement dans sa patrie (1)? Ces retours clandestins, à peu près impossibles sous Louis XIV, devinrent faciles sous le régent, son successeur, dont le gouvernement montra moins d'intolérance (2). Les protestants rentrés subrepticement en France pouvaient ne pas être inquiétés, lorsqu'ils consentaient à vivre hors du lieu de leur naissance, étrangers aux discussions religieuses & connus seulement d'un très-petit nombre de parents ou d'amis. Ainsi aurait fait Papin. Dans cette hypothèse, il ne serait venu d'Angleterre à Cassel que pour prendre sa famille & réclamer de ses puissants protecteurs d'autrefois un subside qui le mît à même de quitter avec elle la terre étrangère.

Nonobstant ce qu'offrent de spécieux ces diverses suppositions, la plus probable, la plus rationnelle des conjectures est qu'il s'éteignit en Allemagne, en 1715 ou 1716, laissant une ou plusieurs filles de son mariage avec sa cousine. S'il eût eu des fils, trop de gloire aurait retenti autour de leur nom, depuis un demi-siècle, pour que leurs descendants ne se fussent pas empressés de réclamer le bénéfice d'un aussi noble héritage. Des arrière-petits-fils de Papin par les femmes, telle est notre conviction, existent aujourd'hui quelque part au-delà du Rhin, pauvres, obscurs, & ne se doutant point que leur immortel

(1) Figuiier, *Histoire des principales découvertes*, t. I, p. 99. tembre 1715; cette date coïncide avec l'époque du dernier séjour de

(2) Louis XIV mourut le 1^{er} sep- Papin à Cassel.

ayeul, proscrit des bords de la Loire, a semé plus de richesses que n'en aurait produit, comme il se plaisait à le dire, la transmutation des métaux.

CONCLUSION

Papin ne fut pas mieux que Bernardin de Saint-Pierre & J.-J. Rousseau défendre sa constitution morale du choc des espérances brisées & des illusions détruites. L'action implacable des événements fit prédominer, au midi de sa vie, les moins heureuses nuances de son caractère : l'obstination, l'impatience, la promptitude à s'irriter. Ses meilleurs amis n'enduraient pas toujours sans se plaindre les écarts de sa vivacité. Durant sa dispute avec Leibniz, par exemple, il lui arrivait quelquefois de traiter assez cavalièrement son illustre adversaire. Dans une réponse à ses objections, il lui parle nettement de ses *bévues*. Le facile Leibniz se plaint que le terme soit un peu *fort* & le ton général de la lettre un peu *aigre*. Papin croit s'excuser en disant qu'il n'a pas eu l'intention de l'offenser, & que de même qu'on dit en argumentant, *ergo falsa thesis*, il est permis de relever des *bévues* (1).

Sa querelle avec le pasteur Gautier offre aussi, comme on a pu le voir, des traces fréquentes de ce penchant à l'irritation & à l'impatience. La raison est manifestement

(1) V. dans la correspondance avec & une autre du mois de février de Leibniz une lettre du mois de janvier l'année 1696.

de son côté ; mais, souvent, il se donne toute l'apparence des torts. Qui ne s'afflige, en lisant les longs débats de cette affaire à laquelle il eut dû rester étranger, de le voir, par une obstination inconsidérée, par une susceptibilité hors de saison, compromettre la bonté de sa cause, s'exposer à perdre la protection du prince qui l'aime, & laisser presque la bienveillance de ceux de ses collègues qui lui sont favorables ?

Il fut néanmoins se faire & conserver d'illustres amitiés, Boyle, Huggens & Leibniz notamment. Boyle lui fut enlevé trop tôt. Huggens avait été son initiateur & son maître. Cette origine de leurs relations & la différence des âges ne laissaient pas que d'influer sur les sentiments qu'il lui inspirait ; c'était moins une amitié proprement dite qu'une déférence respectueuse, tempérée par une sorte d'affection filiale & par une sincère reconnaissance. Huggens, avec l'autorité qu'il tenait d'une science supérieure & de ses antécédents, reproche à Papin ses erreurs sans aucun de ces ménagements qui vont au-devant des prompts rébellions de l'amour-propre. « Votre calcul, dans l'examen de la machine de M. Peraut, lui déclare-t-il, est sans doute mal fondé & faux, & je m'étonne que vous ne l'ayez pas remarqué, ou que M. Leibniz ou Bernouïlly ne vous en aient fait la guerre (1). » Assez chatouilleux d'ordinaire à l'endroit de ses œuvres, le docteur avoue bonnement ses erreurs ; & ses objections, lorsqu'il en fait, arrivent à l'auteur de la Dioptrique revêtues de la forme modeste d'éclaircissements demandés par un disciple à son maître.

(1) *Lettre de Huggens*, du 2 septembre 1690.

Nous savons qu'il n'en était pas de même avec Leibniz. Leur amitié, non plus, n'avait pas eu les mêmes commencements, & l'âge ne mettait entre eux qu'une faible distance. Depuis leur réunion à Paris en 1674, on peut dire qu'ils ne se perdirent jamais de vue. En 1681, Leibniz, qui suivait d'un œil vigilant le développement des sciences en Europe, eut connaissance des effets obtenus de l'invention du Digesteur. Le succès de cette découverte ramena son attention sur l'auteur. Les expériences que celui-ci fit en Angleterre, sous la direction de Boyle, en Italie, sous les auspices de Sarroti, achevèrent de le grandir dans son esprit. Leur véritable liaison, toutefois, ne commença qu'après 1689, à propos de la question des forces mouvantes, qui divisait alors les savants. Cette dispute marcha quelque temps flanquée d'une autre que Papin soutenait contre Guglielmini ; le célèbre Italien avait pris Leibniz pour arbitre.

Papin & Leibniz sortirent amis de ce double conflit, dans l'un desquels était partie l'auteur de la Théodicée. L'union de ces deux nobles intelligences persista jusqu'à l'éclipse, nous ne dirons pas la mort, de Papin. Leibniz, appréciant notre compatriote à sa valeur & plongeant un regard attendri dans la profondeur de ses infortunes, apporta, en ce mutuel commerce, une condescendance rare. Tant d'indulgente délicatesse, & si longtemps observée, honore la mémoire de ce grand homme. Elle lui valut la confiance absolue de l'exilé. Il fut non-seulement le protecteur du savant ; mais, ce qui est plus glorieux peut-être, il devint le confident de l'homme.

Il est impossible de parcourir les lettres du pauvre exilé sans éprouver pour lui un vif sentiment d'intérêt & de

respect. Il porte jusqu'à l'abnégation le culte & l'amour de la famille. En tout état de choses, cette famille est ce qui le préoccupe le plus. Dû milieu de sa pauvreté & de son infortune, il n'élève pas une seule plainte contre la Divinité. Sa soumission aux décrets de la Providence éclate au contraire en vingt pages de sa correspondance, écrite cependant pour le secret de l'intimité. Mais Papin était profondément religieux. On peut dire même que l'ardeur de certaines de ses convictions en faisait presque un sectaire.

Certes, la postérité ne placera pas l'inventeur blésois au même rang que Leibniz ou Newton : sur son front la marque du génie est moins éclatante ; mais il eut un mérite que n'eurent pas ces hommes illustres. Artiste habile en même temps que penseur profond, il lui fut donné d'unir la pratique à la spéculation. Sa main ne cessa jamais d'être la servante, & la servante adroite de son intelligence (1). C'est à ce double talent qu'il doit ses plus brillantes découvertes. Si, au temps & dans les lieux où il a vécu, le don de faire par lui-même lui eût manqué, tout ce qu'il a trouvé d'utile à ses semblables n'aurait probablement pas vu le jour. A plusieurs reprises, dans ses écrits & dans sa correspondance, il revient sur la nécessité où le met de recourir à son adresse manuelle l'absence complète, dans la contrée qu'il habite, d'ouvriers & de fabriques capables. On a déjà lu cette phrase : « Il faut que je fasse presque tout par moi-même (2). » La

(1) « Plusieurs des machines dont nous faisons usage, particulièrement la double-pompe & le fusil à vent, étaient aussi de son invention & en partie fabriqués de sa main. » (Boyle cité, page 98.)

(2) Voyez ci-dessus, page 200,

note 2.

suivante est aussi formelle : « En cas qu'il plaise à Votre Excellence de se servir de cette dernière invention, je puis affeurer formellement que je sçay une fort bonne manière pour faire assez facilement les tuyaux gros, légers & égaux (1). » Avec son habileté allaient de compagnie la persévérance, qu'il outrait parfois jusqu'à l'obstination, & la perspicacité, l'œil du génie.

Avec tant de facultés reçues d'en haut, on s'étonnerait qu'il n'ait pas fait plus, ni perfectionné davantage ce qu'il a fait, si l'on ne connaissait l'histoire de sa vie. Pour lui, vivre ce fut souffrir dans ce qui importe le plus à la tranquillité des hommes. Entre lui & son rude travail de chaque heure se posèrent toujours la patrie absente, la croyance persécutée & la famille en proie aux privations. Il roula ce rocher de Sisyphé, sans interruption ni relâche, de sa jeunesse à l'âge mûr & de son âge mûr au terme de sa vieillesse. Ah ! si, comme Newton, membre du parlement & directeur de la monnaie d'Angleterre, comme Leibniz, admis dans la familiarité des rois & des princes, comme Huggens, pensionné par le grand roi, il eût mené sa vie chez lui, au milieu du bonheur & de l'aisance des siens, recevant d'amis & de parents ces conseils & ces secours que rien ne remplace, des puissants quelques-uns de ces hauts encouragements prodigués par Louis XIV à des notabilités étrangères ; oui, s'il fût resté maître de tout le loisir qui devait lui appartenir, son intelligence, en possession d'une complète sérénité, aurait donné à ses conceptions le développement qu'elles réclament, à son

(1) Lettre au comte de Sintzendorff, dans le *Recueil de diverses pièces*, p. 65.

imagination trop souvent assombrie, la suite & la portée qu'elle ne montra pas toujours. Alors, pour nous servir des expressions d'un célèbre vulgarisateur, « la postérité posséderait Papin tout entier » (1).

Tout cela est vrai, sans doute. Néanmoins, les dures conditions attachées à son passage dans la vie ne peuvent être alléguées que pour expliquer & non pour absoudre ce qui lui manque. Le bilan de ses travaux suffit amplement à sa justification devant la science. Le voici, seulement pour celles de ses découvertes dont s'est emparée l'industrie contemporaine.

OBJETS DIVERS.

1674-1709. — Perfectionnements & modifications de la machine pneumatique.

1681-1687-1711. — Digesteur, appareil employé de nos jours avec quelques améliorations, sous les noms de *Marmite à Papin*, *Autoclave*, &c.

1685. — Découverte du principe d'action des siphons, la pression de l'air, par la faculté qu'ils ont de s'épancher à la partie supérieure.

1687. — Découverte & première application du principe qui dirigera peut-être la locomotion de l'avenir : *le chemin atmosphérique*.

1695-1709. — Appareil fumivore ou de combustibilité de la fumée. Cette idée de Papin, reprise & perfectionnée depuis vingt ans environ, donne la vie à une foule d'usines.

1709. — Méthode d'administration d'air amélioré,

(1) Figuiér, les *Merveilles de la science*, p. 63.

soit en chambre, soit en ferre à air comprimé, méthode qu'utilise avec avantage la thérapeutique moderne.

VAPEUR.

1681. — Gouvernement de la vapeur. Soupape de sûreté.

1687-1695. — Robinet à deux voies doubles, dont Watt & Leupold ont fait un des principaux organes des machines à vapeur à haute pression.

1690-1695. — Application à des appareils mécaniques de la vapeur disciplinée en 1681. Mouvement de rotation. Condensation par le refroidissement. Piston & double effet, mais à deux corps de pompe.

1690-1698. — Proposition du premier bateau à vapeur, mu par des aubes ou roues à palettes.

1697-1698. — Premières expériences d'une machine à vapeur à haute pression. Essai de combinaison de la machine atmosphérique & de la machine à jet direct de Salomon de Caus.

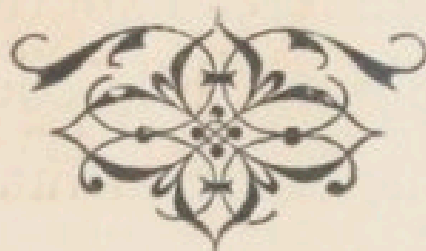
1698. — Wagon ou chariot mené par la vapeur, sur un modèle réduit.

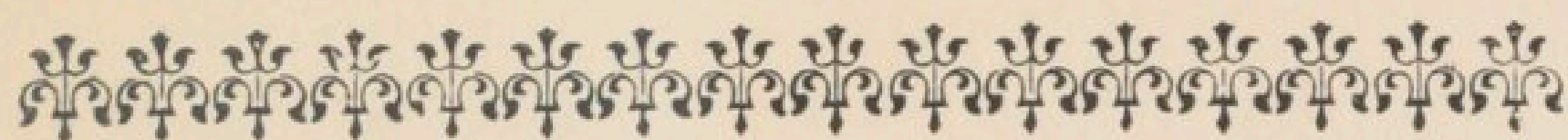
1704. — Construction du bateau. Les roues doivent, après un essai fait à force de bras, recevoir l'impulsion de la vapeur.

1707. — Lancement à l'eau de cette embarcation. Réussite. Sa destruction violente.

1707. — Exécution définitive de la machine à vapeur à haute pression, sans condensation, avec double soupape de sûreté, & soulèvement d'un *courant d'eau* assez puissant pour faire tourner un moulin.

Pour terminer, nous poserons cette question : En ce qui regarde le seul gouvernement de l'eau vaporisée, qu'ont fait les successeurs de Papin, les Savery, les Newcomen, les Watt, les Leupold & tant d'autres, sinon d'agencer, de combiner, de modifier plus heureusement ce qu'il a trouvé : la soupape de sûreté, le piston, le condenseur, l'épistome à quatre ouvertures, le double effet, la haute pression ? Qui donc est l'inventeur, le vrai, le réel inventeur ? La postérité a répondu : un Français, un Blésois, DENIS PAPIN !





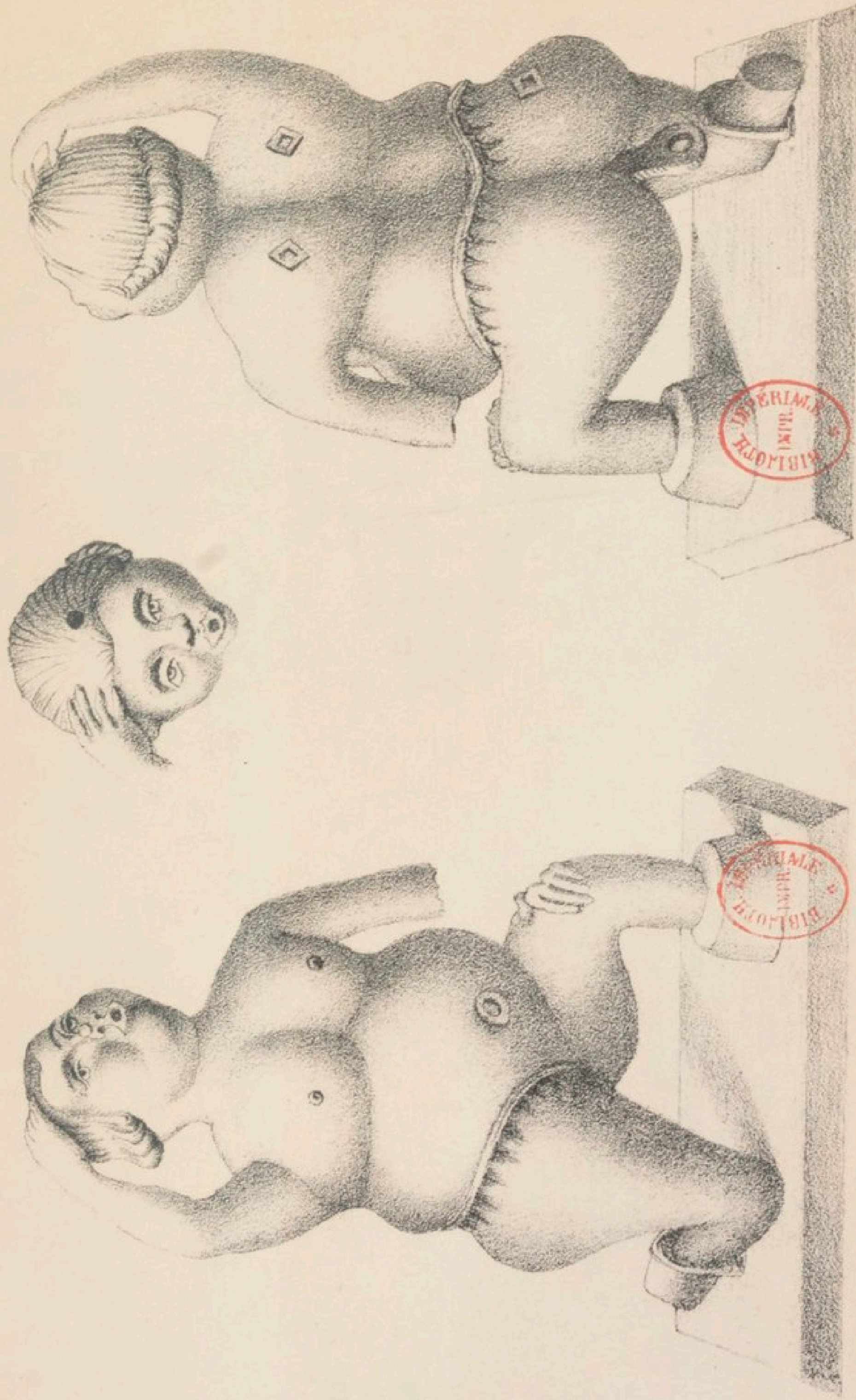
ERRATA

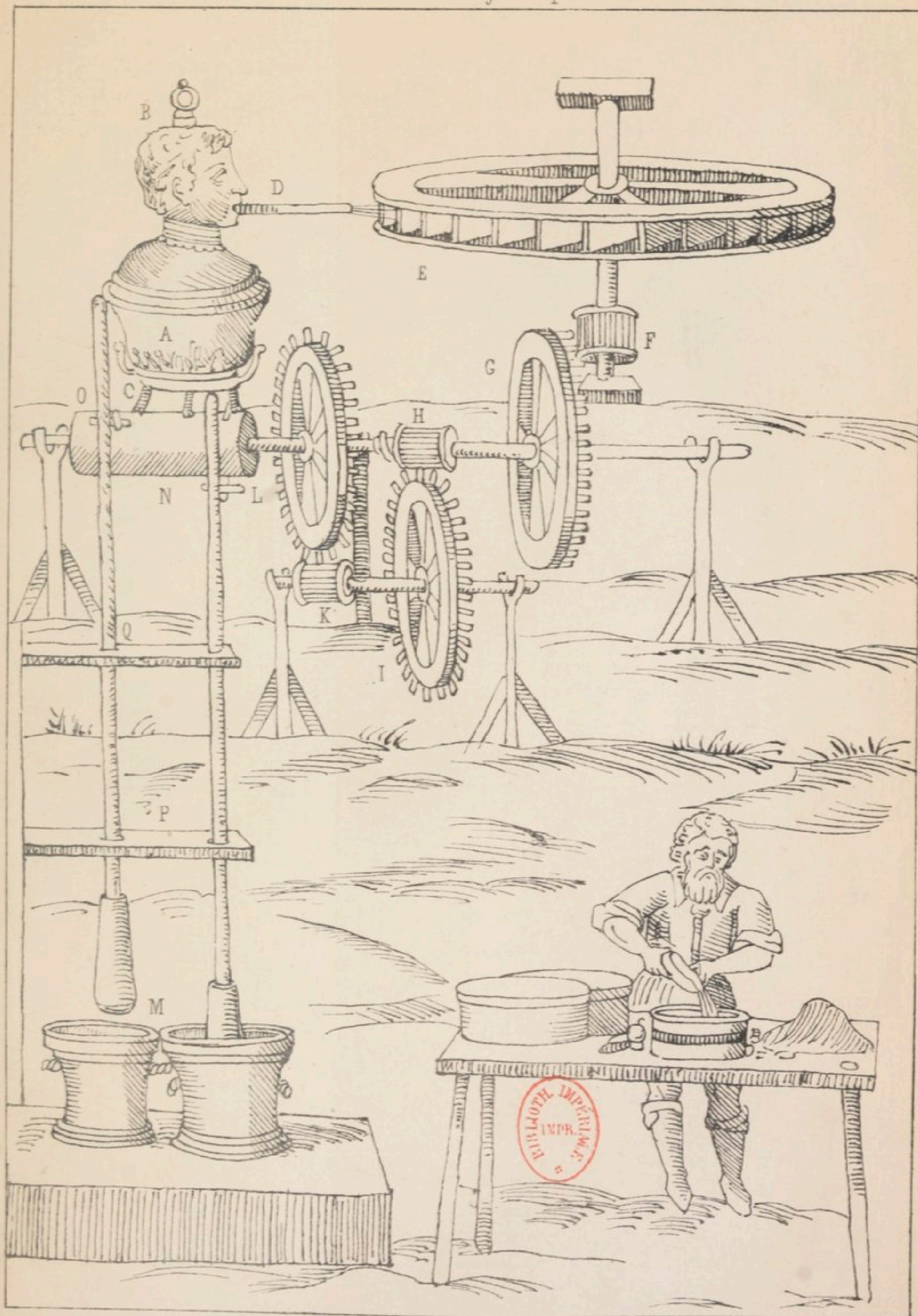
Page 14, ligne 5; les nouvelles, *lisez* : des quantités sans
cesse renouvelées de.

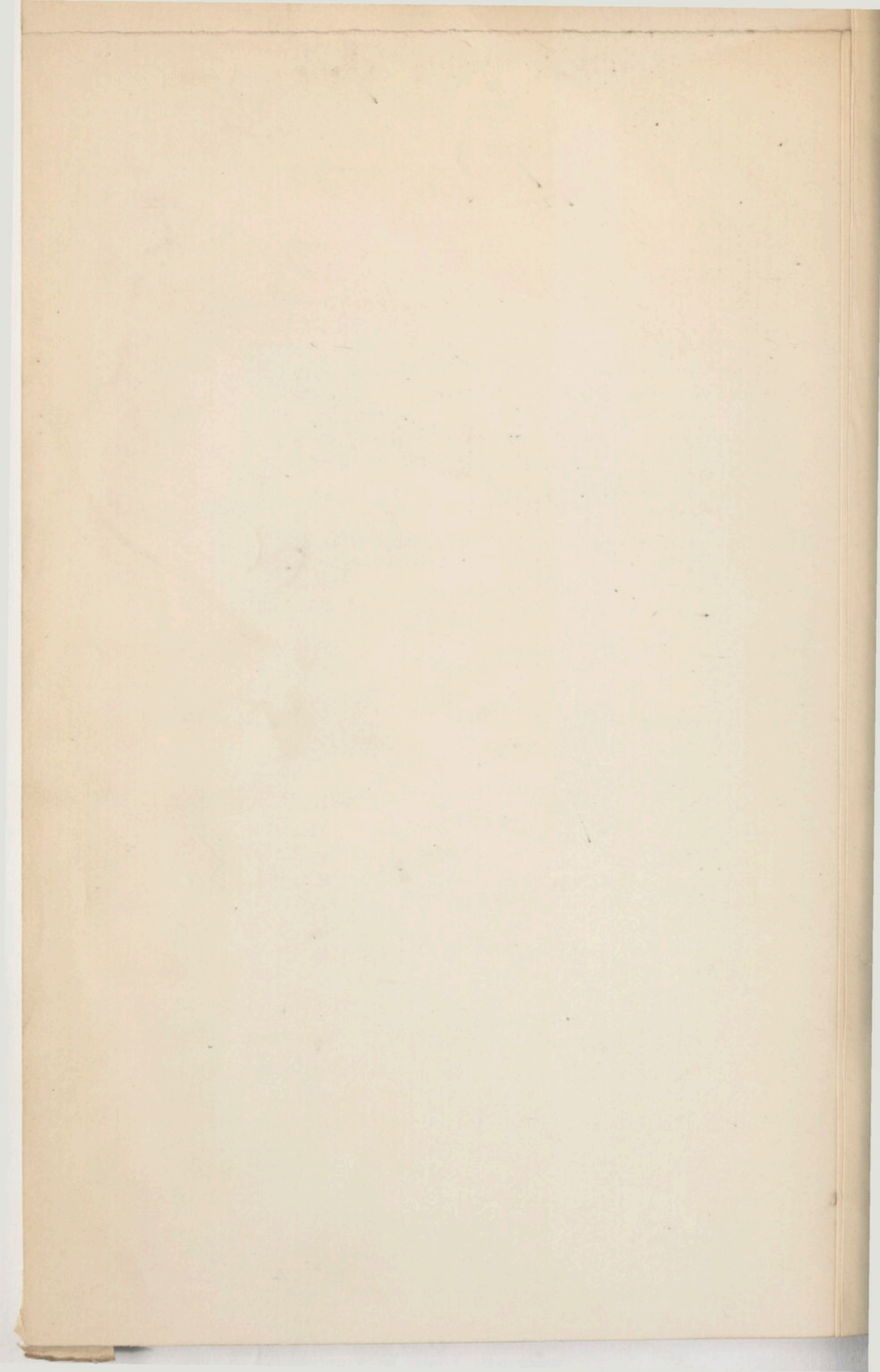
— 62, note 2, ligne 1; VIII, *lisez* : IX.

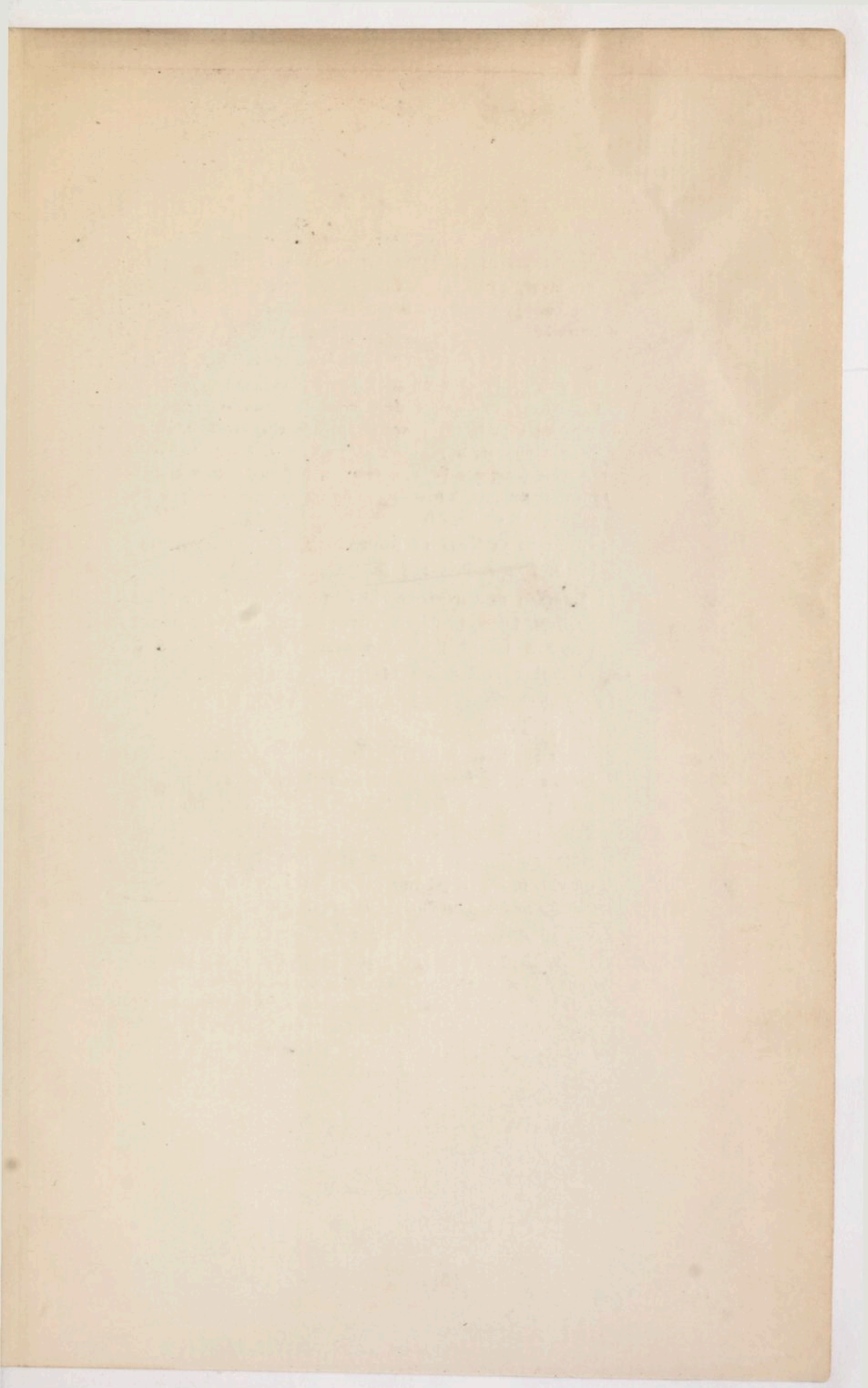
— 108, ligne 9; *après* poids d'une livre, *ajoutez* : fixé à
l'extrémité M.,











*Ouvrages du même auteur, qui se trouvent à Paris, chez AUBRY,
16, rue Dauphine, & à Blois, chez tous les libraires.*

NUMISMATIQUE DE LA GAULE NARBONNAISE. Paris, 1842; un vol.
gr. in-4°, 22 pl. grav. sur cuivre. Prix : 30 fr.

Cet ouvrage a remporté le prix de Numismatique fondé par M. Allier
d'Auteroche.

MÉMOIRES SUR LES ANTIQUITÉS DE LA SOLOGNE BLÉSOISE, Paris, 1844;
un vol. gr. in-4° & un atlas de 45 planches.

Cet ouvrage, comprenant deux séries de Mémoires, couronnées par
l'Institut en 1835 & 1836, sera composé de cinq livraisons, au prix de
7 fr. 50 c. chaque; la première seule est parue. L'Atlas contiendra une
carte de la Sologne à l'époque romaine, plusieurs plans & élévations de
monuments antiques, & plus de 200 figures de vases funéraires, statuettes
& autres objets d'antiquité.

HISTOIRE DE LA VILLE DE BLOIS. Blois, 1846; un volume grand
in-18. *Epuisé*. Prix : 5 fr.

LE CHATEAU DE CHAMBORD, 8^e édit., augmentée de *pièces justi-
ficatives*. Lyon, L. Perrin, 1859; un vol. in-8° sur papier fort,
vergé & teinté, 1 planche grav. sur cuivre. Tiré à 300
exempl. *Epuisé*. Prix : 10 fr.

Le même Ouvrage, 11^e édition, Blois, 1866, 8 vignettes; grand
in-18°. Prix : 1 fr.

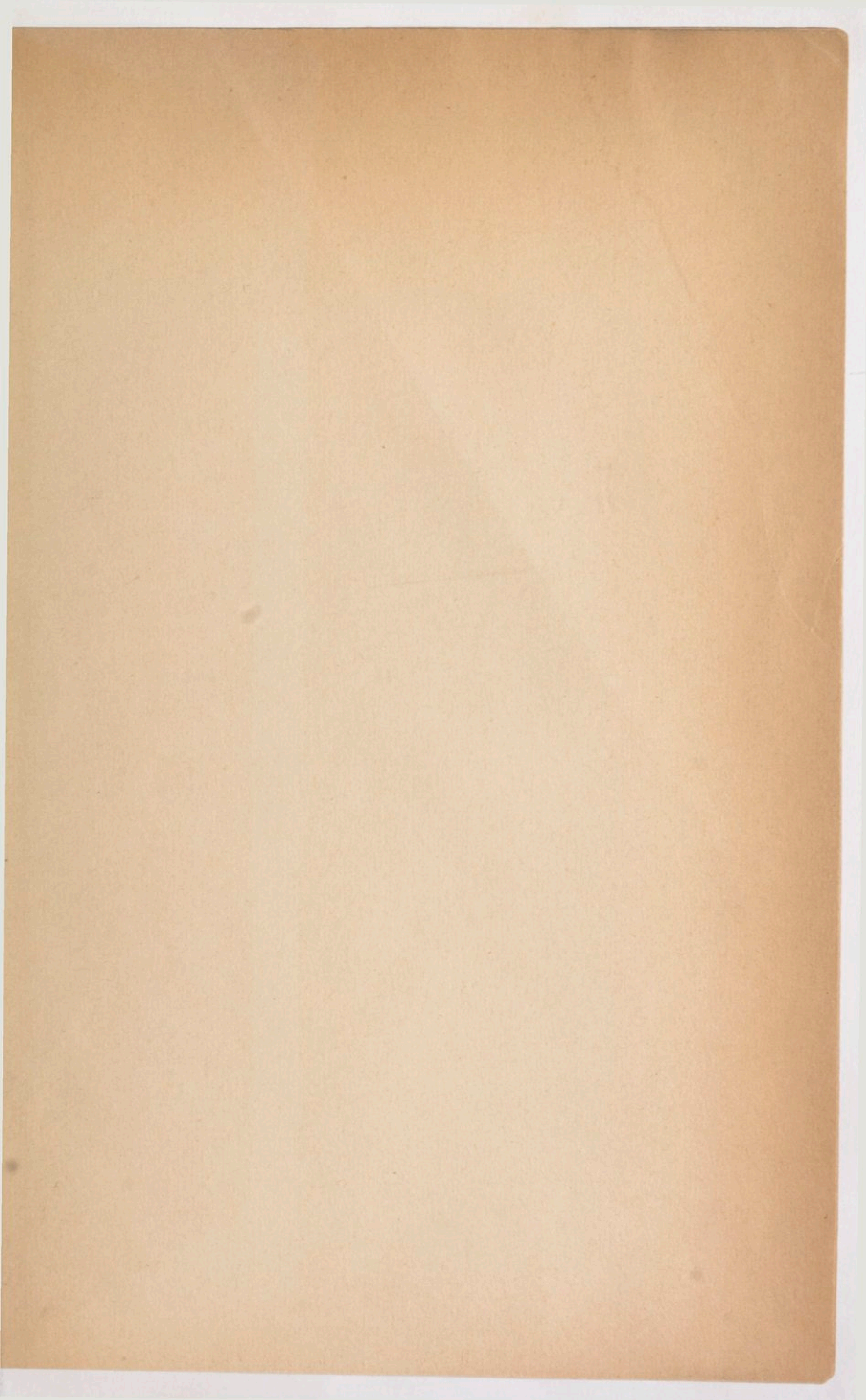
BLOIS ET SES ENVIRONS, GUIDE ARTISTIQUE ET HISTORIQUE dans le
Bléfois & le nord de la Touraine, 4^e édition, illustrée
de 45 vignettes sur bois. Lyon, L. Perrin, 1867; un vol.
grand in-18. Prix : 5 fr.

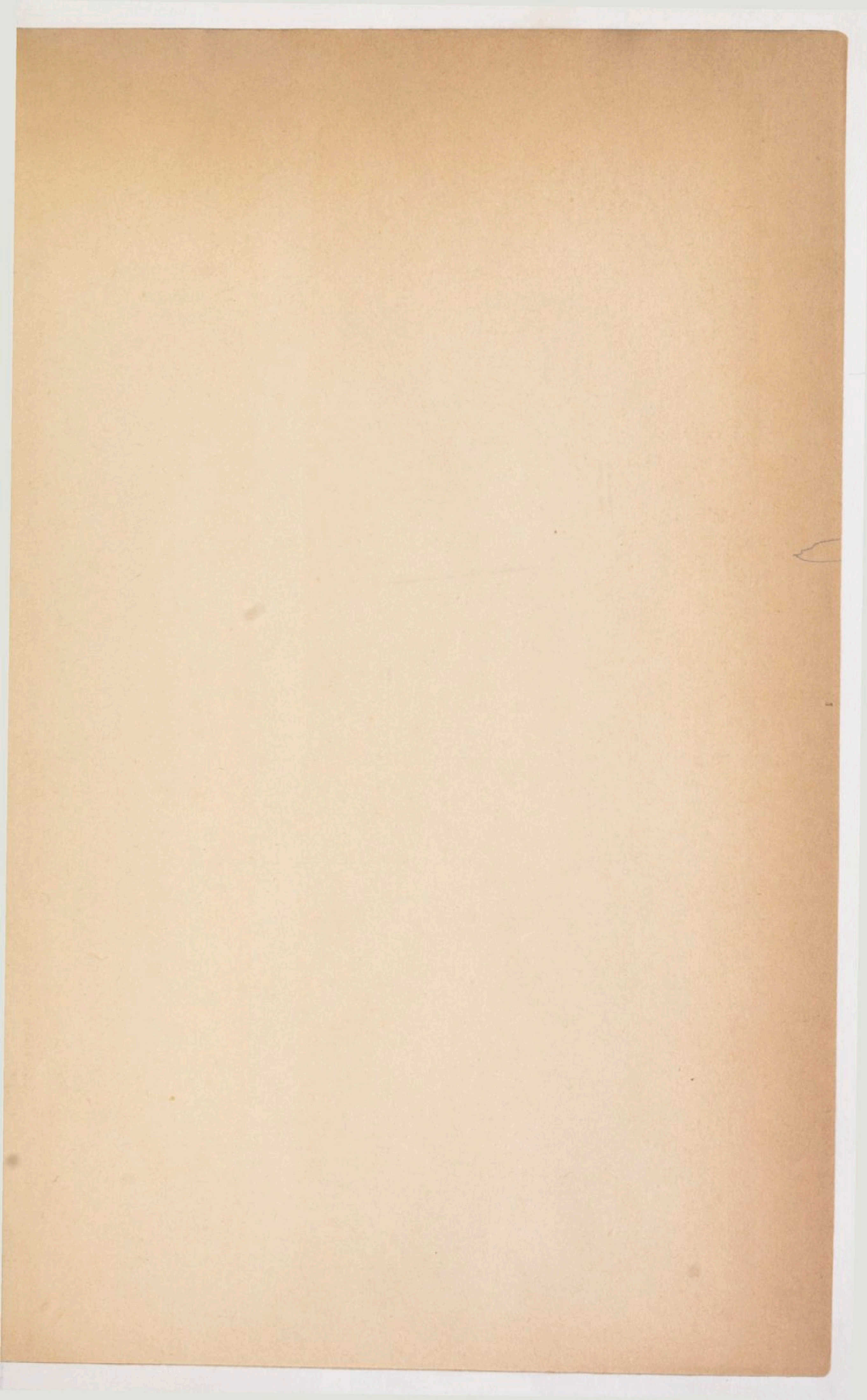
HISTOIRE DU CHATEAU DE BLOIS, 6^e édition. Lyon, imp. L. Perrin;
un vol. in-8°, IX pl. lithographiées. Prix : 6 fr.

Ouvrage couronné par l'Institut, en 1840.

REVUE NUMISMATIQUE, dirigée par E. CARTIER & L. DE LA SAUSSAYE.
Blois, 1836-55; 20 vol. grand in-8°, fig. Prix : 300 fr.

Cette publication continue de paraître tous les deux mois, sous la direc-
tion de MM. DE WITTE & DE LONGPÉRIER, membres de l'Institut. Le prix de
l'abonnement, *payable d'avance*, chez Rollin, rue Vivienne, 12, est de 16 fr.
par année, franc de port, pour la France & la plupart des États de l'Étranger.









BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE



3 7502 01001694 9